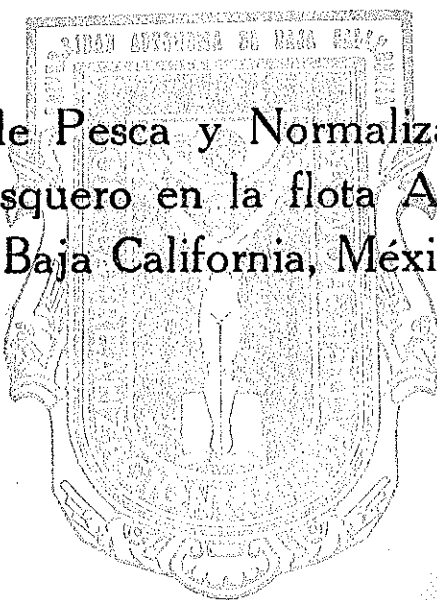


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
BAJA CALIFORNIA

ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS

"Poder de Pesca y Normalización del
esfuerzo pesquero en la flota Anchovetera
de Ensenada Baja California, México, en 1981"



Tesis Profesional
que como requisito parcial
para optar al Título de
OCEANOLOGO

Presenta:

ANTONIO JESUS DIAZ DE LEON CORRAL

Universidad Autónoma
de Baja California



BIBLIOTECA CENTRAL
ENSENADA

Ensenada, B. C.

Primavera de 1983.

DEDICATORIA.

Decía alguien en alguna ocasión, que una Tesis sin dedicatoria no era una Tesis. Como este trabajo supone ser eso, lo dedico:

A mis padres Leticia y Antonio, con filial agradecimiento.

A Diana Leticia, Alfredo y Alejandro, mis hermanos queridos.

A mi mamanina Bertha; quien no creía que pasados 7 años, casado y con hija, hiciera el trabajo. A Diana; tía que siempre apoyo su elaboración. A Montserrat, Hector y José de Jesús, hijos de Diana y nietos de Bertha y queridos primos míos.

A Emma, mi compañera y amiga, y a Alejandra, fruto de nuestro amor. Con todo mi cariño y con toda la incapacidad de expresar en letras lo que siento por ambas...

A los trabajadores y obreros del mar, quienes día a día luchan por derrotar la enajenación en la que se les ha sumido buscando su liberación.

Finalmente como dijera un amigo, poeta y científico ensenadense:

A mis seres queridos

y

A los seres queridos de mis seres queridos

Es decir a mis seres queridos al cuadrado.

AGRADECIMIENTOS

Tantas personas, compañeros y amigos han intervenido en este trabajo, que posiblemente al agradecer su colaboración, omita a alguno, mas esto sera no por mi voluntad expresa, sino por una omisión de memoria personal. De esa memoria que cotidianamente me mete en problemas. Así que espero que si por esta falta personal, se llegara a dar el caso, por medio de esta disculpa, el "no incluido" se sienta adentro y me disculpe de nuevo.

De los que recuerdo, puedo mencionar a: Los patrones de los barcos anchoveteros que pescaron en Ensenada B.C. en 1981, quienes pacientemente, me dieron la información requerida. A los dueños y gerentes de las plantas pesqueras que operando barcos, colaboraron de igual manera. Especialmente a Ernesto Ruffo.

A la DELEGACION FEDERAL DE PESCA EN BAJA CALIFORNIA, que me dio amplias facilidades para la elaboración del trabajo.

Al mejor muestreador de anchoveta conocido en el país (al menos a mi juicio) el compañero Juan Figueroa Luna. Quien con su experiencia en la operación de la flota y en la captación de datos, apoyó de manera fundamental la colecta adecuada de la información. Así mismo, es el autor del dibujo de la figura 3.

Humberto Robles y Samuel Garcia, diseñaron practicamente el formato de la encuesta que aparece en el apéndice 1.

A los compañeros del Centro de Investigación Pesquera y en especial al Oc. Alfredo Cota Quien me apuraba a que terminara el trabajo.

A los compañeros biólogos Maritza Escudero y Ernesto Castellanos por sus consejos y su apoyo en la utilización de la computadora de la Secretaría de Pesca en el D.F.

A el Dr. Alfonso Hernandez, por su decidido apoyo y orientación en la utilización de los métodos estadísticos. A la M.en C. Silvia Ruiz Velasco, por su apoyo en la utilización de los sistemas computacionales del I.I.M.A.S. de la U.N.A.M.

A mis amigos M.en C. Luis Fucyo Mc Donald, Dr. Anselio Aguayo Lobo y Dr. Alejandro Villamar Calderon por la revisión crítica del texto y de las ideas expresadas en el trabajo. Espero no haberlos olvidado.

A mi amigo el poeta de las funciones empíricas ortogonales Edgar Pavia, por las discusiones que tuvimos.

Al M.en C. Luis Fok-Pun, al Dr. Mario Siri, al Oc. Elisco Almanza, al Oc. Ricardo Searcy y al Oc. Antonio Almanza, por la atinada revisión del trabajo y por haber fungido como Director el primero y sinodales el resto, de este.

A Lourdes Lyle Fritch y a Emma Alvarez Herrera, por la revisión ortográfica y gramatical del texto. Aunque la responsabilidad final es mía.

A Sergio Guevara, por las fotografías del trabajo.

Al Lic. Francisco Gutierrez Espinosa, por su apoyo.

Al C.I.C.E.S.E., por las facilidades para la edición del texto y a María Elena Zavala por el tiempo que perdio al enseñarme a editar textos en el centro de computo del mismo centro.

A Patricia Conzalez, por las fotocopias que me regaló, en este mundo de fotocopias caras.

Finalmente a Juracy, por los mensajes alentadores que mandaba de terminal a terminal, en las noches de desvelo en el centro de computo, al estar editado la versión final de este trabajo.

A todos , espero no haberlos quedado mal.

TABLA DE CONTENIDOS.

RESUMEN	6
2.- INTRODUCCION	7
Desarrollo de la industria, de la pesquería y de la flota.	
La investigación del recurso.	
Antecedentes del poder de pesca y de la normalización del esfuerzo pesquero.	
Trabajos extranjeros	
Trabajos nacionales.	
Interés de los estudios.	
Objetivos.	
3.-MATERIALES Y METODOS	13
4.-RESULTADOS	19
Matriz de trabajo.	
Matriz de correlacion.	
Interpretación de componentes principales.	
Cartografía de componentes principales.	
Componentes asociadas a cada barco.	
Análisis de agrupamientos.	
Análisis discriminante.	
Poder de pesca y normalización del esfuerzo de pesca.	
5.-DISCUSION	23
6.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
7.-REFERENCIAS CITADAS	30
8.-APENDICE 1	35
9.-APENDICE 2	36

Resumen.

Buscando conocer el poder de pesca y normalizar el esfuerzo de 1981 en la flota anchovetera, una encuesta descriptiva se desarrolló en Ensenada Baja California entre el primero de mayo y el 9 de octubre del mismo año. Ya que la teoría de la dinámica de poblaciones tradicional asume que el poder de pesca depende de factores biológicos, climatológicos y tecnológicos, se consideró que tanto los factores bióticos como los climatológicos eran constantes para la flota, mientras que para medir posibles factores tecnológicos, 14 variables asociadas a cada barco fueron medidas (edades, longitudes, volúmenes, número de tripulantes, potencias, medidas de los artes de pesca, etc). Como una posible medida asociada a la experiencia de los capitanes, dos variables mas se midieron y en relación a la pesca por barco, una variable se utilizó. Como las variables se midieron en diferentes unidades, se normalizó la información por medio de la transformación $Z_{ij} = (X_{ij} - \bar{X}_j) / S_j$, misma que las hace comparables en términos de una desviación estandar. Cuarenta y nueve de la 50 embarcaciones que pescaron en ese año se encuestaron. Un barco fue desechado por considerarlo observación aberrante. La matriz de información normalizada fué convertida en una matriz de correlación, misma que se utilizó para hacer análisis de componentes principales. Se interpretaron las dos primeras componentes que representaban el 75.3% de la variabilidad total. La primera está asociada a las medidas físicas de los barcos entre las que sobresale por su importancia la eslora. La segunda componente esta definida por las dos variables asociadas a la experiencia de los capitanes. Interpretaciones que se confirman al desarrollar la cartografía de componentes. Obteniendo las dos primeras componentes asociadas a cada barco, se desarrolló un análisis de conglomerados, mismo que hace ver la existencia de 4 grupos de barcos significativamente distintos entre si. Doce en el grupo 1, 22 en el grupo 2, 10 en el 3, y 3 en el grupo 4. Es evidente una gradación en las medidas físicas de los barcos en la medida que se pasa del grupo 1 al grupo 4. Así mismo, los grupos 1 y 4 cuentan con los capitanes con mas años en la pesca, el grupo dos con patrones de antigüedades medias, estando los más jóvenes en el grupo tres. Buscando conocer el efecto que tiene la CPUE sobre los grupos de barcos, pensando que los barcos del grupo tres se encontraban mal clasificados, se desarrolló un análisis discriminante entre los grupos y la CPUE, presentándose los 4 grupos aunque con barcos reclasificados. La función discriminante al ser reescalada, es interpretada como una medida de diferencia relativa al pescar (poder de pesca). Con esta función se normaliza el esfuerzo, discutiéndose la distribución mensual de éste antes y después de ser normalizado. En base a lo anterior se plantea la necesidad de revalorizar el concepto tradicional de poder de pesca, por el efecto que elementos económicos y sociales tienen sobre él. Por último se sugieren una serie de líneas de trabajo buscando tener una mejor idea del concepto, así como de la normalización de esfuerzo.

La pesquería de la anchoveta ENGRAULIS mordax mordax (Cirard, 1857) a adquirido una importancia relevante en el desarrollo pesquero de Baja California y del país. Con el recurso distribuido desde Columbia Británica, Canadá hasta Cabo San Lucas, Mexico y presentando tres grandes zonas latitudinales de abundancia, compartimos con Estados Unidos de Norteamérica el área central (Figura 1), que según Pedrín (1973) era la de mayor abundancia.

Considerando que el desarrollo de la flota pesquera, su capacidad de pesca y la distribución del esfuerzo de pesca han estado determinados fundamentalmente por el desarrollo de la industria, se hace necesario dar a conocer algunos puntos de la industria para entender la el desarrollo de la flota.

Desarrollo de la industria, de la pesquería y de la flota.

Información sobre el inicio de la pesquería se tiene a partir de 1962, año en que se pescaron 669 toneladas; diez años después, se pescaban 32640 toneladas de anchoveta (Villamar et al, 1979). Ocupando en Baja California el primer lugar por su volumen de captura y el sexto por el valor de su producción (Díaz de León y Pineda, 1975).

Villamar et al (op cit), atribuyen el desarrollo de la industria anchovetera a la interacción de la industria reductora con el sector agrícola-propiamente el orientado a la producción de insumos-, el sector pecuario y en la síntesis de todos ellos: EL MODELO DE DESARROLLO SOCIAL DEL PAIS, VIGENTE. Fundamenta lo anterior, planteando que en la mitad de la década de los sesentas, cuando se produce un aceleramiento en el crecimiento económico nacional en base a la inversión pública, privada, extranjera, al turismo y al impulso del mercado interno, se inicia la espectacular caída de la agricultura tradicional de la nación en su conjunto (1965), al desplomarse la economía campesina productora de alimentos básicos y al estimularse la producción del sector agrícola moderno que empieza a producir otros productos, entre ellos granos para alimentar animales, principalmente aves y puercos. Durante esos años empieza a desarrollarse la industria avícola y porcina, lo que trae aparejado el crecimiento de la demanda de alimentos balanceados y por lo tanto de sus componentes.

En ese contexto, en 1964 en Ensenada B.C. se empieza a apreciar la escasez de especies tradicionales para reducción y enlatado- sardina, macarela, charrito, etc.- siendo a partir de ese año cuando se inicia la utilización de anchoveta para producir harina de pescado. Hacia 1968, dos posiciones se hacían notar en el país respecto a la utilización o destino de los recursos pesqueros: Una que planteaba el uso de los recursos, fundamentalmente para producir alimentos de consumo humano directo, aprovechando los desperdicios para desarrollar una industria reductora complementaria y la otra que impulsaba en

proyecto de desarrollo independiente- calificado así por la industria avícola- basado en especies exclusivas para producir harina en mayor cantidad y de mejor calidad. (Villamar et al, idem).

El segundo proyecto denominado "tipo Perú" no prosperó en esa década, pese al crecimiento de la industria avícola y de alimentos balanceados por las siguientes razones: Perú en la década de los sesentas dominó el mercado internacional de la harina de pescado, introduciendo altos volúmenes, disponibles a precios relativamente bajos; demasiado competitivos con los precios de producción mexicanos. Hacia 1971 al desplomarse la producción de harina peruana- atribuible para muchos al fenómeno del Niño- incrementándose los precios de importación hacia 1973 en un 92%, se crearon las condiciones propicias para la obtención de márgenes atractivos de ganancia en la industria reductora para el capital nacional y transnacional que actuaba en el mercado interno. En pocas palabras esto implicaba- al elevarse los precios nacionales en 27%- una mayor rentabilidad al elaborar harina del país, que al importarla.

Aunado a lo anterior, Pedrín y Chávez en 1973, en base a sus investigaciones y apoyados en investigaciones anteriores, mostraban la gran abundancia de la población de anchoveta y hacían notar la importancia de "desarrollar notablemente la actividad pesquera de la región".

La pesquería había estado sostenida hasta esos años por barcos cerqueros contruidos generalmente con madera, muchos de estos reliquias de la flota sardinera que operaba en los puertos de Ensenada, Isla de Cedros, Puerto Adolfo López Mateos y Puerto Alcatraz entre los años de 1939 a 1968 y que tras el desplome en la abundancia de la sardina en California y Baja California y al hacerse atractiva la producción de harina optaron por la anchoveta como alternativa.

Es a partir de ese año (1973) que la industria y la pesquería dan un salto cuantitativo y cualitativo en su desarrollo; / las altas tasas de ganancia que se obtienen a corto plazo hacen atractiva la inversión, presentándose el mayor proyecto en el ramo. El grupo monterrey, respaldado financieramente por el capital transnacional, hace surgir a la compañía "Pesquera Zapata S.A." (Alponte, 1982), consolidando el proyecto de uso exclusivo de anchoveta para producir harina, con objeto de abastecer el mercado nacional de alimentos balanceados, controlado ya de antemano por el mismo capital.

En consecuencia la flota empieza a cambiar y a perder su homogeneidad. Los barcos pequeños, viejos y de madera empiezan a ser desplazados por barcos de mayor eslora, velocidad, bodega, con artes de pesca de mayor alcance y sobre todo se inicia la utilización de equipos electrónicos de búsqueda y percepción remota así como aviones.

Ocho plantas trabajaban en 1973 con una capacidad instalada de 2367 toneladas por 24 horas de trabajo, transformando las capturas en empaque, harina y aceite de anchoveta.

En 1976 se incorpora la planta de "Pesquera Zapata S.A.", cuya capacidad instalada es de 2000 toneladas por turno de 24 horas de trabajo (Ruffo, com.pers). Dicha compañía incorpora en ese año los seis barcos mas grandes y modernos de todos los que a esas fechas habían pescado anchoveta.

En 1977, el 97.2% de la captura se transformó en harina y el 2.7% se enlató para consumo humano (Chavez, Silva y Sunada, 1979). En ese mismo año se incorporan a la flota 25 barcos nuevos construidos en Perú para Productos Pesqueros Mexicanos.

En 1978, la pesquería ocupó a nivel nacional el primer lugar en cuanto al volumen de captura, teniendo en terminos económicos el segundo lugar en Baja California, el sexto en el litoral del pacífico y el decimosegundo en el país repectivamente (Anonimo, 1980).

En 1979, Pesquera Zapata S.A. introduce al país tres nuevos barcos de origen noruego y armadores locales compran seis barcos peruanos de mas del doble de la capacidad de los construidos para Productos Pesqueros Mexicanos. En 1981 se introduce una nueva planta reductora y pesca por primera vez anchoveta en aguas Bajacalifornianas un barco noruego ballenero convertido a la pesca múltiple. Paralelamente a los barcos mas grandes y a los de Productos Pesqueros Mexicanos, operan irregular y marginalmente algunos barcos pequeños que solo capturan entre todos una fracción pequeña del volumen total pescado.

Por otra parte al quedar la captura de la sardina constreñida principalmente al área del Golfo de California (Mar de Cortés) con centro de operación en Guaymas Sonora y en menor escala a Bahía Magdalena y la anchoveta a la zona noroccidental de la península, la flota adecua su operación a los meses de mayor abundancia de ambos recursos, aprovechando el desfazamiento de alrededor de seis meses lo que permite que durante parte del año (mayo-noviembre) la mayor parte de la flota opere en Ensenada capturando anchoveta y el resto del tiempo (diciembre-mayo) capture sardina en Guaymas (Figura 2 y Tabla 1).

La investigación del recurso.

En 1974 en el Instituto Nacional de Pesca, el Programa Anchoveta recibe "alta prioridad, ya que el recurso representa un incremento

potencial de la captura del orden de magnitud superior al medio millón de toneladas anuales". Se asignaron cantidades considerables de recursos materiales, financieros, humanos y se reorientó el programa en términos de realizar investigación multidisciplinaria de manera integral, con el apoyo de "otras direcciones de la Subsecretaría de Pesca" (Anónimo, 1974).

Desde ese año el Programa Anchoveta, ha venido de manera sistemática realizando investigación sobre la pesquería. Se crearon catorce líneas de investigación y se definieron objetivos a corto, mediano y largo plazo. Dentro de estas líneas se encuentran las relacionadas con la captura (C) y el esfuerzo (F), mismos que están íntimamente ligados con la operación de la flota y su régimen de pesca (Tabla 3).

Idealmente a estas fechas (1983), el grado de conocimiento de las etapas comprendidas dentro del análisis a mediano plazo debiera ser tal, que nos permitiera pasar al análisis a largo plazo, mas la realidad nos demuestra que no ha sido así. De 32 investigadores que el programa llegó a tener en 1975, hay en 1983 solo seis. Las prioridades de investigar el recurso han cambiado radicalmente. Ante este cambio en las prioridades y ante la disminución de recursos financieros, materiales y humanos, áreas del conocimiento del fenómeno no son estudiadas o en el mejor de los casos se estudian con retraso; tal es la situación del poder relativo de pesca y la normalización del esfuerzo de pesca; líneas sucesivas íntimamente ligadas, primordiales para el conocimiento del coeficiente de capturabilidad (q) y del efecto de la pesca sobre el recurso, llamada también mortalidad por pesca (F), así como base de los modelos de producción fundamentados en información de captura y esfuerzo. Lo mismo puede decirse respecto a los estudios que relacionan el recurso con el ambiente. Al dejar de ser prioritario el estudio de este recurso y disminuirse los fondos de operación, se tiende una brecha antes inexistente entre el adecuado aprovechamiento del recurso y el conocimiento que sustenta los programas de desarrollo.

Antecedentes del poder de pesca y la normalización del esfuerzo pesquero.

Beverton y Holt definían en 1957 al poder relativo de pesca, como la tasa resultante de la captura por unidad de tiempo de pesca de un barco en relación a otro barco tomado como estandar, pescando en la misma area con la misma densidad de peces. El factor resultante era llamado también factor de poder, de tal forma que para tener estimaciones de esfuerzo, constantes y directamente proporcionales a la mortalidad por pesca (F), el poder relativo de pesca debe ser igual en dos barcos o flotas.

En ese sentido las unidades normalizadas o estandares de esfuerzo, son aquellas para un barco dado que estan influenciadas por el poder de pesca -como medida de eficiencia relativa- de ese barco comparado con un barco estandar.

Robson en 1966 planteó que estadísticas de captura comercial para barcos individuales así como viajes individuales de pesca podían ser convertidos a captura por unidades normales de esfuerzo por medio de estimaciones y ajustes de los efectos, que tienen el tonelaje, la clase, el diseño, la edad del barco, el capitán y la ubicación de los caladeros de pesca. Propuso para probar el efecto de los factores, un análisis de varianza de dos criterios de clasificación con número de réplicas desigual. Un programa de computadora utilizando el método anterior desarrolló Abramson en 1971. Chikuni en 1971 encuentra las funciones de poder en la pesquería de la perca del pacífico nororiental y con estas funciones, estandarizó el esfuerzo de pesca.

Trabajos extranjeros.

Investigadores extranjeros que han trabajado en estos temas han sido Francis en 1974, Carlson en 1975, Hildebrandt(1975), Stern y Hennemuth(1975), De Beer(1975), De Boer(1975), Karger(1975), Dunin-Kwinta(1975), De Boer y De Veen (1975). Todos a excepción del primero presentaron sus trabajos en la reunión especial sobre medición de esfuerzo pesquero que presidió J.A. Pope en Charlottenlund, Dinamarca. Allen en 1977, presenta conferencia intitulada estandarización del esfuerzo de pesca, en la reunión sobre investigación de atunes en Japón.

Trabajos nacionales.

Pocos son los trabajos mexicanos que aborden estos temas. En camaron podemos encontrar los de LLuch(1974) y Fuentes(1975).

En específico a nivel de recursos masivos, Pedrín en 1969 desarrolla un trabajo sobre normalización de esfuerzo y eficiencia relativa de la flota sardinera. Erhardt et al en 1982 investiga la flota y el poder de pesca de la pesquería de calamar gigante en el Golfo de California. En anchoveta solo dos trabajos han tocado estos temas: El de Kasuga y Castellanos que en 1975 normalizan el esfuerzo de la flota anchovetera de ese año por medio de una técnica multivariada y el de Villamar et al. op cit., que apoyándose en el programa de Abramson, op cit., en 1979 encuentra el poder relativo de pesca y normaliza el esfuerzo de pesca de las flotas anchoveteras de los años 1976, 1977 y 1978.

Interés de los estudios.

El creciente interés económico de predecir a futuro las disponibilidades de un recurso o recursos sobre los que se sostendrá una pesquería a llevado a la elaboración de modelos globales de captura-esfuerzo que den luz sobre la dinámica de la población. Paralelamente se han intensificado y perfeccionado los procedimientos para conocer la dinámica del ambiente y evaluar su impacto sobre las disponibilidades pesqueras. En este marco de desarrollo teórico-experimental se incluyen los estudios de poder relativo de pesca cuyo objetivo apunta a contar con un método objetivo para evaluar una de las características fundamentales en los modelos globales: el esfuerzo pesquero.

Objetivos:

Los objetivos del presente trabajo son:

Encontrar la característica física y/o humana que define la eficiencia del barco o flota.

Conocer la eficiencia relativa de pesca por embarcación muestreada.

Normalizar, haciendo comparables en función de la eficiencia, el esfuerzo de cada una de las embarcaciones muestreadas.

Profundizar en el conocimiento de métodos analíticos no tradicionales, alternativos para el conocimiento del poder de pesca y de la normalización del esfuerzo pesquero.

Actualizar el conocimiento de estas áreas en períodos no analizados.

MATERIALES Y METODOS.

Considerando que la capacidad o eficiencia relativa de pesca depende de factores inherentes al barco, a la operación de pesca y/o a los factores climatológicos (Doi, 1975), había que contar con mediciones cuantitativas de esos factores. La heterogeneidad de la flota había que medirla. En cuanto a la operación de pesca, se considera -lo cual es muy cercano a la realidad- que era la misma para todos los barcos y dado que la zona de pesca está restringida 100 kilómetros al norte y al sur del puerto base que es Ensenada y 20 km mar adentro, se considera que si bien hay ciclos climatológicos a lo largo del año de pesca, cambiando -por citar algo- el estado del tiempo de mes a mes, afectan por igual a los barcos de la flota en sus salidas hacia la pesca.

Hechas las consideraciones anteriores, había que obtener información sobre las medidas físicas y humanas asociadas a cada barco, así como de su pesca efectiva por viaje, captura por viaje de pesca o captura por unidad de esfuerzo, considerando al viaje como una medida unitaria de esfuerzo (Kasuga y Castellanos, op cit).

A principios de 1981, tres eran las posibles fuentes de información sobre la flota:

1.- Un listado de embarcaciones cerqueras del noroeste del país (Castellanos, 1975).

2.- El Registro Nacional de Pesca de la Delegación Federal de Pesca en Baja California.

3.- La información que sobre la flota anchovetera debía tener la Dirección de Flota, Industria e Instalaciones Pesqueras del Departamento de Pesca en el D.F.

La primera fuente fué desechada, ya que si bien es el primer listado que se conoce sobre embarcaciones cerqueras, por el año en que se elaboró, por el número de embarcaciones y por el tipo de éstas, presentaba problemas de representatividad. La segunda fuente, es un registro anual de embarcaciones por actividad. Un problema que presenta es que en él se encuentran las medidas obvias de cada embarcación, prescindiendo de mediciones útiles para fines de este estudio. Otro problema es el de la veracidad, ya que por lo general no es cotejada y verificada la información. A pesar de esto, solo en algunos casos fué utilizada como una fuente complementaria. La

información con que cuenta la Dirección de Flota, Industria e Instalaciones Pesqueras, fué desechada, ya que por lo general solo conocen el nombre de la embarcación y en el mejor de los casos su eslora y capacidad de bodega.

Ante el hecho de no contar con información veraz sobre las medidas físicas y humanas asociadas a cada barco, se colectó la información mediante la elaboración de una encuesta descriptiva (Méndez et al, 1981). Discutiendo con los Ingenieros Pesqueros del Centro de Investigación Pesquera del Instituto Nacional de Pesca en Ensenada Baja California, se desarrolló un formato de encuesta tentativo, basado en una encuesta de barcos atuneros elaborada previamente (Robles y García, com pers).

Una vez obtenido el primer formato, se efectuó una prueba piloto durante el mes de abril de 1981 -primer mes efectivo de pesca en ese año- para probar la validez del instrumento, las actitudes óptimas a tomar por parte del encuestador y las respuestas del encuestado.

Ya que a fines de abril de ese año no llegaban embarcaciones procedentes de otro puerto, se inició ya con la encuesta corregida (Apéndice 1) el levantamiento de la información. Esto se inició el dos de mayo y finalizó el 9 de octubre de 1981; Época que coincide con la mayor abundancia de barcos en la zona. Se encuestó a cualquier hora del día y en cualquier día de la semana, buscando preferentemente que a la hora de la encuesta se encontrara el capitán del barco o el jefe de máquinas en su defecto. Esto coincidió con la hora de descarga de pesca. A la persona indicada ya fuera uno u otro preferentemente el capitán, se le solicitaban los documentos expedidos al barco por la Secretaría de Marina, los planos del barco y el certificado de seguridad en donde se consignan medidas básicas del barco. En caso de que no se conociera la medida de una característica solicitada en la encuesta, se medía in situ o en caso de no poderse, se visitaba al dueño o a la planta encargada de su operación, para que en base a los planos se proporcionara la información requerida.

Además hay que destacar que para obtener mayor representatividad se buscó encuestar el mayor número de barcos tratando de que fueran entre ellos lo mas diferente posibles.

En condiciones óptimas se midieron en total 74 variables; 31 cualitativas y 43 cuantitativas. 9 variables estaban relacionadas con la identificación del barco, 15 relacionadas a las características principales, 6 al motor principal, 6 a los motores auxiliares, 5 a la hélice, 7 al equipo de navegación y búsqueda, 3 al malacate principal, 3 a la polea hidráulica, 1 a la refrigeración, 4 a la embarcación auxiliar, 5 al motor de la embarcación auxiliar, 4 al arte de pesca, 3 al capitán, 2 a la operación de pesca y 1 a la entrega del producto.

Por último la información de pesca efectiva por viaje se obtuvo de los registros de control de captura diaria por barco, que proporcionan las plantas empacadoras y reductoras de la localidad mensualmente desde 1974 al programa anchoveta del Instituto Nacional de Pesca.

Del total de las variables, las que se utilizaron en este trabajo fueron:

V1.- Año de construcción del barco -años-, como un reflejo de su antigüedad.

V2.- Valor de venta del barco -millones de pesos- en ese momento.

V3.- Eslora -metros- como medida longitudinal del barco.

V4.- Manga -metros- como medición de lo ancho del barco.

V5.- Puntal -metros- como medida de la distancia entre la quilla y el puente de mando.

V6.- Autonomía -días fuera de puerto trabajando- como medida de gasto entre el total de capacidad de combustible y el consumo de combustible por hora de la máquina principal.

V7.- Toneladas de registro bruto -toneladas cortas- como medida de tonelaje del barco con todos los equipos adicionales y de pesca.

V8.- Tonelaje de registro neto -toneladas cortas- Como medida del tonelaje del barco sin los equipos adicionales y de pesca.

V9.- Capacidad de bodega -metros cúbicos- como medida de la capacidad de acarreo de cada barco.

V10.- Velocidad -nudos- como medida de la distancia que recorre el barco en el mar vía la pesca por unidad de tiempo.

V11.- Número de tripulantes -número- medida del número de trabajadores del mar necesarios para realizar la labor de pesca adecuadamente en cada barco.

V12.- Potencia del motor principal en caballos de vapor (hp).

V13.- Longitud de la red medida en metros.

V14.- Altura de la red medida en metros.

V15.- Antigüedad del capitán -años- como medida de los años que en la pesquería de anchoveta sardina (cerquero) tiene como capitán o patrón de pesca.

V16.- Antigüedad del capitán como marinero -años- como medida de los años que en la pesquería de anchoveta-sardina (cerquero) ha estado involucrado el capitán.

V17.- Captura por unidad de esfuerzo nominal por día, por año, por barco. Sus unidades son kilogramos por viaje.

Obtenida la información anterior para objeto de análisis se elaboró un arreglo matricial de $n \times p$, en el que n fué el número total de barcos encuestados y p el número de variables medidas en cada barco. Siendo n igual a 70 y p igual a 16 (se omitió del arreglo un barco ya que variando considerablemente en su forma de operación de pesca y en las medidas que lo definían se consideró como observación aberrante).

Para analizar la estructura de las observaciones multivariadas suprimiendo la dependencia cuando las respuestas son simétricas en su naturaleza o no existen patrones apriorísticos de causalidad, se utilizó la técnica estadística denominada componentes principales (Hotelling, 1933). Esta técnica exploratoria, que ha levantado polémica -ya que es considerada por algunos autores dentro del análisis de factores (Morrison, 1967) mientras otros consideran a ambas técnicas independientes (Rao, 1964)- intenta describir los factores ocultos o latentes que generan la dependencia o variación de las respuestas. Esto plantea la representación de las variables observables o manifiestas como funciones de un menor número de variaciones de los factores latentes (Morrison, op cit).

El método analiza la estructura de un juego de variables interrelacionadas, en términos de un conjunto mas simple de componentes ortogonales no correlacionadas (Davies, 1971), eliminando los aspectos comunes y minimizando las imprecisiones entre las variables (Núñez et al, 1977). Cada componente se representa como:

$$C_i = a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + \dots + a_nX_n = \sum a_{ij}X_j + \epsilon_i$$

Donde $j=1...m$

e $i=1...n$

S se define como suma.

y $p \times n$. Siendo C_i la suma del producto de las mediciones originales por el elemento correspondiente de su vector latente. n el número de observaciones y m el número de variables.

Se podrán calcular tantas componentes como variables se introduzcan al sistema y por lo general la raíz latente asociada a cada componente explica un porcentaje de la variabilidad total, presentándose en forma decreciente de 1 a m .

Existe un criterio empírico que permite definir el número de componentes a utilizar. Se basa en una combinación entre la interpretación de la componente y el porcentaje de varianza que ésta explica. Morrison (op cit) basado en su experiencia, sostiene que si el 75 % del total de la varianza no es explicado por las cuatro o cinco primeras componentes, es inútil seguir extrayéndolas. Además Kaiser en 1960 (citado por Harris, 1975), argumentaba que el único criterio que involucraba aspectos estadísticos y prácticos para la selección del número de componentes a utilizar en cualquier análisis de estructura, es el que sus raíces latentes -cuando se extraen de la matriz de correlación- sean mayores o iguales a uno.

Ya que las variables obtenidas se presentaban en unidades no comparables (años, millones de pesos, metros, días, número, nudos, etc.), hubo necesidad de normalizarlos por medio de:

$$z_{ij} = (X_{ij} - \bar{X}_j) / S_j.$$

Donde X_{ij} corresponde a la j -ésima variable del i -ésimo barco.

Donde $\bar{X}_j$ corresponde a la media muestral de la j -ésima variable.

Donde S_j corresponde a la desviación estandar muestral de la j -ésima variable.

Esta transformación las hace comparables en términos de una desviación estandar.

En la matriz original en el caso de haber observaciones faltantes en la medición de una de las variables, se ponderó asignándole el valor de la media de la variable si y solo si el barco contenía más de la mitad de las mediciones completas.

La nueva matriz Z ($n \times p$) fué convertida en una matriz de correlación R ($p \times p$) -matriz cuadrada y simétrica- de la que se partió para hacer el análisis. Morrison (op cit) y Lee (1971) nos brindan una excelente discusión del porqué de la utilización de este

procedimiento.

Para facilitar la interpretación de las componentes se utilizó el método de rotación Varimax (Ibáñez y Seguin, 1972). Dicha rotación busca una solución que maximice la varianza del cuadrado de los coeficientes en cada columna de la matriz de componentes principales (Kaiser, 1958 y Nie et al, 1970). Es decir, busca una matriz donde el menor número posible de variables tenga un peso alto en la misma componente, hecho que facilita la interpretación de cada componente aislada (Méndez, op cit).

Por último se realizó la cartografía de las componentes elegidas. El programa de cómputo fué el descrito por Nie et al (op cit).

Kasuga y Castellanos (op cit) consideraban -trabajando con 9 variables y 27 barcos- que los valores de la primera componente asociados a cada barco eran funciones potenciales de poder de peses de tal forma que corrigiendo esta medición con los valores de captura por unidad de esfuerzo, obtenían funciones relativas de poder de pesca real asociadas a cada barco.

El problema se complica cuando hay mas de una componente a considerar, ya que de hacerse con el procedimiento anterior se perdería información importante.

Se solucionó este problema con análisis de agrupamientos o conglomerados (Mather, 1976). Buscando grupos posibles entre los valores de las componentes de interés relacionadas a cada barco. Se utilizó el programa de cómputo Binnormix4 -que separa mezclas de distribuciones normales multivariadas- (Hernández, 1979) para tal efecto.

Una vez obtenido los grupos de barcos por medio de análisis discriminante (Mather, op cit y Lee, op cit) se verificó la pertenencia a los grupos iniciales cuando se trataban barcos asociados a cada grupo contra su correspondiente captura por viaje. Esto permitió en función de una medida objetiva de pesca reclasificar los barcos. También por medio de este análisis se encontró la función discriminante asociada a cada barco, que en este caso se interpretó como el poder relativo de pesca en función de los factores principales de interés. El programa de cómputo es el descrito por Nie et al (op cit).

Se utilizó en todos los cómputos la computadora Burroughs B7600 de la Universidad Nacional Autónoma de México.

RESULTADOS.

Las tablas y figuras que resumen los resultados de este trabajo, se anexan en el apéndice 2.

Matriz de trabajo.

De los 50 barcos anchoveteros que pescaron en la temporada 1981 se encuestó a 49. Ya que se contaba con información complementaria de una característica física -capacidad de bodega - de 22 barcos adicionales, se introdujeron buscando contar con mayor precisión en la base del análisis. Del total de barcos se excluyó un barco, ya que se presentaba como observación aberrante, produciendo considerables alteraciones en la estructura general de las variables (Tabla II); Alterando esencialmente el valor, eslora, autonomía tonelaje bruto, tonelaje neto, capacidad de bodega, potencia, longitud de red, etc. Realizado lo anterior la matriz inicial de trabajo X fué de 70×16 .

Matriz de correlación.

La matriz de correlación -de Pearson- de las 17 variables se presenta en la Tabla III. De los 272 coeficientes de correlación posibles, 241 son estadísticamente significativos a un nivel de 0.05; la mayoría son significativos a niveles mas bajos.

Interpretación de componentes principales.

Inicialmente tres componentes principalmente extrajeron de la matriz de correlación de 16×16 (se exceptuó captura por unidad de esfuerzo), acumulando el 82.4% de la variabilidad total; mas por problemas de estabilidad de las mismas se prefirió utilizar solo dos componentes, mismas que contenían el 75.3% de la variabilidad total. La Tabla IV presenta el porciento de varianza asociada a cada componente así como los coeficientes asociados a las variables en cada componente. Según Harman (con pers. mencionado por Sinha et al, 1969) el probar significancia de los coeficientes asociados a cada componente principal utilizando sus errores estándares es una técnica sumamente burda, por lo que plantea la necesidad de seguir investigando y desarrollando esta área. Por lo tanto para asegurar precisión en la interpretación de cada componente, solo los coeficientes mayores de 0.2 están reportados en la figura 3.

Al rotar la matriz de dos componentes buscando hacer su interpretación mas sencilla, nos encontramos que su variación era mínima -a nivel de milésimas- y que la matriz de transformación podía

ser considerada la matriz de identidad (Tabla V). Situación que no sucedió cuando se rotó la matriz de tres componentes haciendo por otro lado difícil su interpretación. Estos fueron los dos elementos que llevaron a tomar la decisión de trabajar con la matriz de dos factores.

La primera componente principal es bipolar. Por un lado la edad de los barcos tiene un coeficiente relativamente alto con signo negativo y las quince variables restantes tienen signo positivo; con coeficientes bajos años como capitán y años del capitán como marinero de cerquero; coeficientes relativamente altos el puntal, la autonomía, el número de marineros por barco y la velocidad del barco. Coeficientes altos siendo el mayor el de la eslora (0.9650), luego muy cercanos tonelaje bruto, manga, capacidad de bodega, potencia, longitud de la red, valor, tonelaje neto y la altura de la red. Se interpreta como el cambio histórico de la flota; ya que a medida en que la industria se ha desarrollado los barcos han perdido su homogeneidad, siendo en estos años los barcos mas grandes, mas pesados, de mas capacidad de bodega, de artes de pesca mas grandes y por supuesto los de mayor valor, los construidos recientemente, es decir los mas jóvenes. La primera componente es esencialmente una medida definida por las variables físicas asociadas a los barcos y representa el 62.5% de la varianza total.

la segunda componente principal presenta 3 variables con coeficientes bajos y signo negativo, siendo éstas la edad, el valor, la manga, el puntal, la autonomía, el tonelaje neto, el número de tripulantes y la longitud de la red. Por otra parte 3 variables se presentan con signo positivo pero con coeficientes bajos, excepto las variables asociadas a capitán que presentan valores altos, siendo la mas importante, los años que tiene el capitán como pescador de barco cerquero (0.9335) y los años que como capitán tiene quien dirige el barco (0.8616). Esta componente presenta problemas en su interpretación explícita, ya que si bien se puede pensar que los capitanes con mayor experiencia -entendiendo a estas dos variables como una medida asociada a la experiencia- están relacionadas a barcos mas veloces, con artes de pesca de mayor alcance y con capacidades de acarreo mayores, tambien estan asociados a barcos con menor autonomía y con menor puntal entendiendo por esto a barcos pequeños y antiguos. Aunque habría que ser cautos dada la baja magnitud de los coeficientes, para fines practicos se interpreta como el efecto de la experiencia del patrón de pesca como pescador; efecto que representa el 12.8% del total de la varianza.

Cartografía de componentes.

La cartografía de las dos primeras componentes principales nos confirma lo anterior, indicando además la existencia de tres grupos definidos. El de la edad, el de la experiencia del patrón de pesca y

el del resto de las variables. (Figura 4).

Componentes asociadas a cada barco.

Se obtuvieron las dos primeras componentes principales asociadas a cada barco, siendo estas las de 47 barcos. La asociada a las características físicas del barco está contenida dentro del rango comprendido entre -2.00 y 1.56 y la asociada a la experiencia del capitán entre -1.92 y 1.87. (Tabla VI)

Análisis de agrupamientos.

Las componentes anteriormente citadas se utilizaron para buscar posibles agrupamientos de barcos en función de ambas características.

Se encontró la existencia de 4 grupos, todos compactos y bien definidos. (Figura 5). Siendo los barcos asociados a cada grupo los siguientes: 12 en el grupo 1, 22 en el grupo 2, 10 en el grupo 3 y tres en el grupo 4 (Figura 5).

El grupo uno representó el 25.57% del total de la flota. En ésta agrupación había barcos pequeños con capitanes con experiencias medias-altas. El grupo dos representando el 45.78% estaba formado por barcos más grandes pero con capitanes con menos años en la pesca. El grupo tres contaba con barcos mayores que los anteriores pero en contraste presenta los capitanes más "inexpertos" -peyorativamente hablando- de la flota; representa el 19.7% del total de los barcos. Por último el grupo cuatro, siendo el 8.68%, cuenta con los barcos más grandes de la flota y con los patrones de pesca de mayor experiencia en la pesquería de la anchoveta. (Tabla VII).

Análisis discriminante.

Tratando de separar de forma más analítica los grupos, comparamos por medio de análisis discriminante los barcos -y sus características- incluyendo en este análisis la captura por viaje- descritos anteriormente, contra los grupos en que se encontraban clasificados. Se encontró que desechando 13 barcos, se mantenían los cuatro grupos graduados como chicos, medianos, grandes, y los más grandes, según las estadísticas que se presentan. (Tabla VIII).

Se encontró que los 4 grupos fueron significativamente distintos a un nivel de significancia de 0.05. Sin embargo se encontró que el grupo 3 tenía varianzas en la captura por unidad de esfuerzo casi 5

veces mayor que la del grupo 1 y 2 y casi 195 veces mayor que la del grupo 4, por lo que se consideró que existían barcos del grupo 3 que podían estar mejor clasificados en el grupo 2 o en su defecto en el grupo 4. Ante esta situación se compararon los grupos iniciales, contra su captura por unidad de esfuerzo, en un segundo análisis discriminante encontrando como resultado lo que se presenta en la tabla IX.

En esta tabla se aprecia un reagrupamiento de barcos, presentándose también los coeficientes de la primera función discriminante asociada a cada barco. Los valores de estos coeficientes están dentro del rango comprendido entre -1.524 y 2.040 (relativo), presentándose una gradación entre grupos y coeficientes, existiendo para grupos iniciales, valores bajos de coeficientes, en grupos intermedios, los valores son intermedios y en grupos grandes, coeficientes altos se presentan. Veintitres barcos presentan coeficientes iguales a cero.

Tal como se pensaba, el grupo tres fué el más afectado con el reagrupamiento ya que cedió todos los barcos que originalmente tenía -seis al grupo 4 y 4 al grupo dos- sin embargo el barco que pasó del grupo dos a este, le dió razón de seguir como grupo. El grupo dos y el grupo uno, intercambiaron un barco y el grupo cuatro al recibir los seis barcos del grupo tres, contó con nueve barcos. (Tabla X). Hay que hacer notar que el 72.34% de los barcos se encontraba adecuadamente ubicado.

Poder de pesca y normalización del esfuerzo de pesca:

Los coeficientes de la primera función discriminante, pueden ser interpretados -corriendo la escala- como funciones de poder relativo de pesca asociados a cada barco; de tal forma que influenciando con estos valores los correspondientes al esfuerzo nominal mensual por barco, se obtiene el esfuerzo normalizado. Los barcos, los grupos a los que pertenecen, los valores de la función discriminante, el esfuerzo nominal por barco, el poder relativo de pesca y el esfuerzo normalizado mensual por barco, se presentan en la tabla XI. En esta se puede observar que los barcos del grupo 1 (flota1) de contar con 13.9% del total del esfuerzo nominal, bajaron al 2.7% del esfuerzo normalizado. Los barcos del grupo 2 (flota2) de un 36.5% del total del esfuerzo nominal, disminuye -al ser normalizado su esfuerzo- a 25.7%. Los grupos 3 y 4 también tienen cambios, mas en sentido de aumento. El grupo 3 (flota 3), de 3.1% sube a 3.6% y el último grupo (flota 4), de 46.5% a 68%. También se puede observar que en 1981, la flota anchovetera, utilizó 3060 unidades de esfuerzo nominal, mismas que al ser influenciadas por el poder relativo de pesca ascendieron a 6980 unidades de esfuerzo normalizado. Lo que representa un aumento en las unidades de esfuerzo del orden de 228%.

Por último se presenta la fig 6 en la que se observa el poder relativo de pesca por grupo. Es evidente que se presenta un gradiente positivo -en el poder de pesca- en la medida que se pasa del grupo 1 al grupo 4, pasando por el grupo 2 y 3. Para fines descriptivos meramente; se presenta también el poder de pesca por eslora promedio por grupo.

DISCUSION.

El único trabajo que utiliza componentes principales para normalizar el esfuerzo pesquero, es el descrito por Kasuga y Castellanos, (op cit) por lo que sus hallazgos sirven de marco de referencia para el presente trabajo. En él se utiliza la primera componente principal, ya que midiendo 9 variables y 27 barcos, se presentan todos los coeficientes con signo positivo y tiene ésta, la representación del 78.9% del total de la variabilidad de la información; de tal forma que los autores antes citados, al obtener la componente principal asociada a cada barco, la consideraron esta como una medida de la diferencia relativa -de las 9 medidas involucradas- de barco a barco.

Planteaban ellos: 'A menos que exista un cambio radical en las características de las embarcaciones, que puedan modificar considerablemente su eficiencia, será necesario realizar nuevamente el análisis tomando en cuenta estas innovaciones'. El cambio ha existido. A partir de 1976 la flota, - como al principio del trabajo se mencionaba- ha perdido su homogeneidad y el trabajo que se ha desarrollado intenta captar estas diferencias. Mas variables se han tomado en cuenta, -cuantitativas y cualitativas- mas barcos se han muestreado y se hace necesario considerar un mayor número de componentes, aunque en este trabajo solo dos se interpretan. Al medir la variable año de construcción de los barcos -como una medida de su antigüedad- se presenta en la primera componente como un reflejo del cambio cuantitativo y cualitativo de la flota a partir de 1976. Así mismo las variables asociadas a la 'experiencia' del capitán, se presentan en la segunda componente principal. Ambas componentes representando en este caso el 75.3 % de la variabilidad. Hay que hacer notar que es necesario seguir investigando la estructura de la tercera componente, denominada tentativamente 'efecto de la edad del barco' con la que se podría interpretar un mayor % de la variabilidad total.

Ha existido -en apariencia- un cambio importante en la medida que determina la componente principal -siendo un reflejo de esta el poder relativo de pesca-, ya que mientras para los autores arriba mencionados, la capacidad de bodega era la característica fundamental que definía la componente mayor, en el caso del presente trabajo

existen un conjunto de variables o factores que contribuyen fundamentalmente, siendo la eslora la que destaca entre estos. Por otra parte, se sugiere cautela en la comparación de las magnitudes de los coeficientes de las variables en las componentes, ya que mientras en el primer trabajo existe la condición siguiente $\text{Lamda}(i) = \text{SUMA}(\text{Ui})[(\text{Lambdai})^{**} 1/2]$, en el presente los coeficientes están normalizados de la siguiente forma $\text{Lamda}(i) = \text{SUMA}(\text{Ui})^{**}2$.

El hecho de profundizar en el análisis de las dos componentes principales asociadas a cada embarcación, ha llevado a definir cuatro grupos de barcos. Ofreciendo la técnica de componentes principales la misma información e interpretación similar que el análisis de agrupamientos o conglomerados, para la primera componente principal; mas no así para la segunda, endonde la técnica de agrupamientos se interpreta de forma mas precisa, ya que parte de los resultados del primero, es mas analítico y presenta resultados cuantitativos.

Tradicionalmente en la investigación sobre el poder de pesca, los grupos de barcos se han formado en base a una sola característica, siendo mucho mas robusta esta técnica, ya que toma en cuenta todas las características medidas de cada barco.

La interpretación de los cuatro conglomerados encontrados es obvia a nivel de las características físicas asociadas a a cada grupo de barcos, ya que el gradiente de tamaños va del grupo 1 al grupo 4 en forma positiva, no siendo así lo que corresponde a las características humanas asociadas a los grupos de barcos. En el grupo 1 se encuentran los patrones viejos siendo estos los que han sido desplazados por el cambio de la flota. Estos son los viejos pescadores de sardina que no se han adaptado -en cuanto a su método de pesca- a los tiempos modernos. Siguen pescando hoy en día 'a ojo', sin el apoyo del equipo electrónico de búsqueda; buscan 'la brisa' de la anchoveta, pescan en el oscuro, no pierden la costa, teniendo por lo tanto, los barcos mas chicos- de menor capacidad de bodega- asociados a ellos. Estos patrones de pesca por lo general tienen pocas posibilidades de pescar en parte de la temporada sardina en Guaymas Sonora.

El grupo dos presenta patrones o capitanes mas jóvenes que el grupo anterior, mas no tanto como los del grupo tres. En el grupo dos el efecto principal, es la influencia que tiene en la temporada, la movilidad de pesca en Ensenada(anchoveta) y en Guaymas(sardina), ya que en este grupo se mezclan patrones viejos y jóvenes que han actualizado en cierta medida sus conocimientos, al menos en navegación y algunos en búsqueda, ya que la gran mayoría a pesar de contar con el instrumental necesari no lo utiliza. Estando asociados a estos patrones, barcos 'medianos'. El grupo tres tiene los patrones mas jóvenes de la flota, contando con barcos grandes de reciente construcción(entre 3 meses y 5 años de antigüedad). Aquí existe presente el efecto que la capacitación en navegación y búsqueda ha

tenido sobre patrones jóvenes.

Por último, el grupo 4 presenta los patrones con mas experiencia en los barcos mas grandes y modernos de la flota. Patrones de pesca, que han tenido que adaptarse de una época a otra, que se han capacitado y que trabajan los barcos potencialmente mas eficientes. Los tres barcos de este grupo, físicamente son iguales a excepción de las medidas de los artes de pesca y de la experiencia de los capitanes. Son los barcos mas grandes de la flota.

Hasta aquí, los 4 grupos han sido clasificados en base a sus características físicas-humanas. Se puede decir que no han pescado, por lo que no hay idea de la diferencia existente de barco a barco al pescar. Esta diferencia y una reclasificación se obtienen al introducir la CPUE. La función discriminante nos presenta la diferencia barco a barco en terminos de su eficiencia, cuando comparamos todas las características de los barcos aglutinados en 4 grupos 6 flotas contra su captura por viaje promedio de 1981. Esta función -reescalada- se interpreta como la función de poder de pesca asociada a cada barco. La reclasificación es el efecto que sobre los grupos tiene la captura por viaje por barco de ese año.

Las unidades del poder de pesca de cada barco en este trabajo, son comparables a las obtenidas por Villamar, et al (op cit).

Estas unidades presentan una gradación asociada a los tamaños de los barcos ; es decir, a barcos chicos estan asociados valores pequeños de eficiencia, a barcos medianos, valores medios y a barcos grandes, los valores mas altos. Teniendo la distribución del esfuerzo por flota, importancia relevante en los valores del poder de pesca por barco dentro de cada flota.

Los barcos del grupo 1, todos locales, empiezan a pescar en el mes de abril , terminando en el mes de noviembre; los trece barcos en mención, absorben el 13.9% del total del esfuerzo nominal del año.

Los barcos del grupo 2 - veinticuatro en total- inician su operación en el mes de junio, cuando llegan del puerto de Guaymas, Sonora; salvo 4 que siendo locales inician sus actividades meses antes. Solo dos buques locales pescan hasta el mes de diciembre, mientras que 11 pescan hasta noviembre, 10 hasta octubre y uno hasta septiembre. Estos 24, realizan el 36.5 % de los viajes nominales de pesca del total de la flota.

El barco del grupo tres pesca todo el año, teniendo el 3.1 % del total del esfuerzo nominal.

Los 9 barcos del grupo 4, pescando todo el año como flota local -enero a diciembre- absorben el 46.5 % del total del esfuerzo nominal del año.

A su vez, la distribución del esfuerzo- que define los valores promedios de la CPUE- está determinada por el capital.

Mientras que las flotas 1 y 2 pescan en los meses de mayor abundancia y concentración del recurso, la 3 y 4 lo hacen durante todo el año; dándose esta situación en la flota 1 debido a un problema de rentabilidad. Es para ellos incosteable salir a pescar anchoveta escasa y dispersa. La flota 2 -con mejor estrategia aparente- en su gran mayoría, llega de la pesca de sardina, a la de anchoveta en junio retirándose de nuevo -después de haber pescado 5 o 6 meses- en octubre o noviembre. Las flotas 3 y la 4 se dedicaron a pescar anchoveta todo ese año salvo -como el resto de la flota- los meses de febrero y marzo de ese año.

Sin embargo la flota 4 tiene muchos factores a su favor que la diferencian fundamentalmente del resto de los barcos. El principal- dentro de una organización industrial eficiente- es su combinación específica de los factores de la producción, referidos colectivamente como la relación entre el CAPITAL y el TRABAJO. (Pearse, 1988). La flota 4 pertenece en su totalidad a una sola compañía de pesca (Pesquera Zapata S.A.), la que dentro de sus criterios para la elevación de la productividad hace uso de la intensificación de la jornada de trabajo y de la utilización del mayor número de jornadas posibles, obteniendo de esta forma volúmenes considerables de captura. El realizar el producto de estas jornadas la pesca, producto del trabajo intensificado de las tripulaciones, permite pagar los mejores salarios, además de una serie de estímulos económicos y sociales como son premios a la producción, vacaciones a capitanes- de una semana cada dos meses. Así mismo se tiene un programa de capacitación en métodos de búsqueda, que incide en mejores capturas por viaje. Se cuenta con un avión que indica a la flota el lugar en donde se encuentran los cardúmenes, ayudando en algunos casos a encerrarlos. Cuentan con recursos económicos para tener el mínimo tiempo posible los barcos parados o fondeados en puerto. Peyorativamente hablando, se puede decir que se tiene en puerto, como refacción, 'medio barco'. Los barcos cuentan con un excelente control de calidad y cantidad de las raciones alimenticias que consumen las tripulaciones. La flota tiene facilidades en el puerto para entrada y salida expedita de las embarcaciones. La labor de descarga de éstos es rápida, automática y eficiente, contando con equipos propios de transporte de pescado del muelle a la planta harinera, con la que también cuentan, además de que en tiempo próximo, el nuevo puerto pesquero estará a 500 metros de la planta. La realización de la mercancía, también permite, desarrollar experimentos tecnológicos para mejorar la eficiencia de sus artes de pesca, optimizando las capturas con menos tripulación sujeta a menores índices de agotamiento.

El peso de estos factores mas un criterio unitario de operación y manejo de la flota, se reflejan en un 46.5 % de los viajes nominales de pesca del total de los que se realizaron en la temporada, así como en la función de poder de pesca asignada a esa flota y en el 69 % del total de los viajes normalizados.

Las flotas 2 y 3 (24 barcos) por su tenencia se divide en dos grupos: los barcos que pertenecen a Productos Pesqueros Mexicanos(14) y los que pertenecen a armadores individuales(10), que en el mejor de los casos cuentan con un par de embarcaciones. Estas flotas son las que mayor cantidad de fuerza de trabajo emplean y como se comentaba anteriormente, utilizan una estrategia aparentemente adecuada de ingreso a la pesquería, al combinar sus esfuerzos pescando sardina y anchoveta durante las épocas de mayor abundancia y concentración de ambos recursos. Sin embargo, a pesar de que las flotas pudieran ser mas eficientes, se presenta el panorama siguiente: no se exige a los capitanes la utilización de equipo electrónico de navegación y búsqueda, no existen programas de capacitación, no hay por lo general programa de estímulos y la entrega del pescado se distribuye entre 3 plantas. No se programa eficientemente la labor de descarga y en ocasiones la operación de las plantas, teniendo en algunos casos que esperar el barco a que la planta haga espacio de producción. Los barcos de los armadores no trabajan con un criterio uniforme de operación. Cuando existen descomposturas de cierta consideración el barco se para en puerto hasta dos semanas o mas en el mes por ausencia de refacciones o por carencia de capital para su compra. Asimismo, ante estas condiciones, los créditos bancarios para su operación son escasos, limitados, burocráticos y con altas tasas de interés.

Por último un aspecto de relevancia es el que Productos Pesqueros Mexicanos, mas que trabajar con un criterio uniforme sus 14 barcos, subarrenda éstos a pequeños armadores o cooperativas, atomizando mas el esfuerzo por trabajar de una manera distinta, apoyando y transfiriendo las ganancias de la anchoveta al grupo de Pesquera Zapata S.A., cargando ademas con el costo social del empleo.

Todo esto se refleja en las estadísticas de pesca asociadas a los grupos. El grupo 2 de 36.5 % del total de los viajes nominales de ese año, al normalizar el esfuerzo, declina a 25.7%. Dentro de este grupo la flota de 'Productos Pesqueros Mexicanos' de 16.3 % del total de los viajes nominales baja al 11 %.

El barco de la flota 3 de 3.1 % sube a 3.6%. Ya que su forma de operación es similar a la del grupo 4.

La flota 1 tiene su razón de ser principalmente en el enlatado, y la pesca deportiva (anchoveta usada para carnada); aunado a esto sus limitadas capacidades de bodega, justifican su criterio de operación y

las necesidades de sus compradores, su cantidad de viajes de pesca. 13.9 % de viajes nominales que se convierten en 2.7 % de viajes normalizados.

Ante todo lo anterior, se siente la necesidad de redefinir los conceptos que sobre poder de pesca y normalización de esfuerzo ha manejado la dinámica de poblaciones tradicional. Radovich en 1973 ya hacía la crítica de los supuestos de los que parten los modelos que utilizan el esfuerzo. En el caso del presente trabajo, se nota que la eficiencia de pesca basada en factores biológicos, climatológicos y tecnológicos está incompleta. Faltaría agregar y estudiar mas a fondo el efecto que factores humanos y económicos, que en este caso han estado orientados al modelo de pesca que a la fecha ha predominado: La quema o reducción del recurso y su utilización en complementos alimenticios de aves y cerdos.

Se considera finalmente, que este trabajo descubre cuantitativamente, aspectos conocidos empíricamente por quienes de una manera u otra se encuentran involucrados cercaamente en la pesquería de la anchoveta.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Los hallazgos del presente trabajo son válidos para el año de 1981, partiendo de la medición objetiva de 17 variables asociadas a la flota anchovetera de Ensenada B.C., México.

Dados los problemas que se presentan en las formas y las instituciones encargadas de la información, se recomienda la elaboración de un formato único que satisfaga los intereses de la industria, las cooperativas, las autoridades gubernamentales, los investigadores y cualquier persona interesada en escrutar los eventos que suceden en la flota anchovetera.

De los 17 factores que se investigaron buscando los que definen principalmente la eficiencia de la flota, se encontró que 2 explican el 75.3% de la variabilidad total. Estos factores no correlacionados, se interpretan de la siguiente forma: El primero, como la variación histórica de la flota, definido principalmente por las medidas físicas asociadas al barco y el segundo como el efecto que en la flota tiene la experiencia de los capitanes.

Los trabajos anteriores al presente, relacionados al tema, encuentran en las condiciones en que se desarrollan que la característica fundamental que define el poder relativo de pesca, es la capacidad de bodega. Apoyado en esa hipótesis el presente trabajo

parte hacia la ratificación o rectificación del hallazgo encontrando que para 1981, en condiciones cuantitativas y cualitativas distintas, no solo el factor cambia, siendo en este caso la eslor, sino que tecnológicamente hablando, son una serie de factores comunes a esta, los que definen la eficiencia de pesca.

A partir de las dos primeras componentes principales asociadas a cada barco, cuatro grandes grupos de embarcaciones- estadísticamente distintos- se definen. Las experiencias de los patrones de pesca asociados a cada grupo se definen por la evolución histórica de la flota, la capacitación para navegar y pescar de los patrones, el criterio de operación de cada flota y los factores e intereses económicos latentes asociados a cada grupo de embarcaciones. Así mismo la CPUE por barco por flota depende de la distribución del esfuerzo y de los factores económicos y sociales asociados a los barcos de cada flota. Presentándose bajas concentraciones de esfuerzo nominal en los grupos 1 y 2 y altas en los grupos 3 y sobre todo el 4

Dos empresas -una privada y otra del estado- influyen predominantemente en la pesquería, manejando dos flotas, la cuatro y la dos. Sin embargo, mientras que la empresa asociada a los barcos de la flota 4 ha elevado considerablemente su productividad, intensificando las jornadas de trabajo y evitando tener jornadas muertas, la empresa del estado, al atonizar sus 14 barcos subarrendándolos a pequeñas cooperativas o pequeños armadores y no manejar su operación con un criterio uniforme, provoca el traspaso de la ganancia hacia la flota 4 y absorbe el costo del beneficio social que se genera en empleos.

Al encontrar la distribución del esfuerzo normalizado los grupos 1 y 2 disminuyen aún mas en su contribución, mientras que los grupos 3 y 4 (10 barcos) contienen mas del 70 % del total de los viajes via la pesca de la flota.

Ante la situación anterior se plantea la revaloración del concepto de poder de pesca que maneja la dinámica de poblaciones tradicional, investigando los elementos económico-sociales asociados a cada flota.

Por último, las medidas de eficiencia asociadas a cada barco de cada flota, pueden ser mas precisas si descomponemos la CPUE anual, en una serie de tiempo que presente valores mensuales, aunque habría que tomar muy en cuenta la presencia o ausencia de barcos pescando a lo largo del año. Así mismo es necesario contar con medidas de esfuerzo nominal mas precisas que los viajes de pesca que hasta la fecha, se han venido utilizando en la investigación del recurso.

REFERENCIAS CITADAS

- Abramson, N.J. (ED). 1971. Computer programs for fish stock assesment. FAO fish. Tech. Pap. 101 (Distribution restricted).
- Alponte, J.M. 1981. El Vicepresidente (George Bush). Periodico unomasuno. Enero 28 de 1982, pagina 11.
- Anonimo. 1974. Programa Anchoveta. Instituto Nacional de Pesca. SIC/ Subsecretaría de Pesca. 13p.
- Anónimo. 1980. Anuario Estadístico Pesquero.1978. Departamento de Pesca. Dirección General de Planeación, Informática y Estadística. 361p.
- Beverton, R.J.H. y S.J. Holt. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Fishery investigations Series II Vol XIX. Her Majesty Stationary Office. 533p.
- Carlson, E.W. 1975. The measurement of relative fishing power using wingcross section production functions. Rapp.P.V. Reun.Cons.Int.Explor.Mer.; 168 :84-98, Janvier 1975.
- Castellanos, E. 1975. Listado y código de embarcaciones carqueras de la región noroeste del país. INP/SI:125. SIC/Subsecretaría de Pesca. 32p.
- Chavez, H., S.Silva y J.Sunada. 1979. La pesquería de anchoveta ENCRAULIS mordax, en California y Baja California durante 1975, con datos sobre el desarrollo de la industria en 1976 y 1977. Instituto Nacional de pesca. Departamento de pesca:XCNX^+YJHX>XJ)

Academic Press, London and New York. 462p.

- De Beer, F. 1975. Tonnage certificate data as fishing power parameter. Rapp. P.V. Reun.Cons.Int.Explor.Mer. 168: 35-38. Janvier 1975.
- De Boer, E.J. 1975. On the use of brake horse power as a parameter for fishing power. Rapp.P.V. Reun.Cons.Int.Expl.Mer. 168: 30-34. Janvier 1975.
- De Boer, E.J. y J.F. De Veen. On the fishing power of Dutch beam trawlers. Rapp.P.V.Cons.Int.Expl.Mer. 168:11-12. Janvier 1975.
- Diaz de Leon, A.J. y J.Pineda. 1975. Comparación de la producción pesquera de Baja California en los años 1972-1973. CIP-INP. Mimeografiado 1974. Reimpreso en el boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía e Historia, vol CXX: 143-144
- Doi, T. 1975. Análisis matemático de poblaciones pesqueras. Compendio para uso practico. Instituto Nacional de pesca. INP/SI:m 12, 62p.
- Dunin-Kwinta, I. 1975. Research on the fishing power of the polish fishing fleet. Rapp.P.V.Reun.Cons.Int.Expl.Mer. 168: 20-26. Janvier 1975.
- Ehrhardt, N.M. et al. 1982. Flota y poder de pesca en la pesquería de calamar gigante DOSIDICUS gigas durante 1980 en el Golfo de California. Programa MEXICO/PNUD/FAO. En prensa. 50p.
- Francis, R.L. 1974. Effects of fishing modes on estimates of fishing power, relative abundance and surplus production in the eastern Pacific yellowfin tuna fishery. Informal Background document, ICCAT Workshop on tuna population dynamics in Nantes France (Sept. 2-14, 1974). Is not to be published.
- Fuentes, D. 1975. Poder de pesca de la flota camaronera de Campeche, Campeche. en 1973. INP/SI:i38. SIC/Subsecretaría de pesca. 30p.
- Harris, R.J. 1975. A primer multivariate statistics. Academic press. Chapter 6. Principal component analysis.

Relationships within a single set of variables. 155-204.

Hernandez, A. 1979. Cluster analysis. Tesis doctoral. University of Oxford. 300p.

Hildebrandt, A.G.U. 1975. A fishery economist's problems with fishing effort. Rapp.P.V.Cons.Int.Explor.Mer. 168: 64-66. janvier, 1975.

Hottelling, H. 1933. Analysis of complex statistical variables into principal components. J.Educ.Psicol. 24: 417-441, 498-520.

Ibanez, F. y G. Seguin. 1972. Etude du cycle annuel du zooplancton d'Abidjan. Comparaison de plusieurs Méthodes d'analyse multivariable: Composantes principales, correspondances, coordonnées principales. Investigacion Pesquera Vol 36(1): 81-108.

Kaiser, F.H. 1958. The varimax criterion for analytical rotation in factor analysis. Psychometrika. 23(3): 187-200.

Karger, W. 1975. Relationship between fishing power and characteristics of stern trawlers in midwater trawling. Rapp.P.V.Reunn.Cons.Int.Explor.Mer. 168:: 27-29. Janvier 1975.

Kasuga, E y E. Castellanos. 1976. Normalización del esfuerzo de pesca de las embarcaciones cerqueras de anchoveta. Memorias de primer Simposium Nacional de Recursos Pesqueros Masivos de México. Vol 2: 203-221.

Lee, P.J. 1971. Multivariate analysis for the fisheries biology. Fish. Res. Bd. of Canada. Technical Report #244. 210p.

Lluch, D. 1974. Que significa esfuerzo pesquero. Revista Tecnica Pesquera, julio de 1974, p 15-18.

Mather, P.M. 1976. Computational methods of multivariate analysis in physical geography. John Wiley and sons. 522p.

Mendez, I. et al. 1977. La mortalidad y su relación con factores

sociales, económicos y culturales: Indices y sus relaciones. Salud Publica de México, Epoca V, vol XIX(6): 821-834.:

- Mendez, I. et al. 1981. El protocolo de investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis. 500p.(En prensa).
- Morrison, D.F. 1967. Multivariate statistical methods. Mc Graw-Hill Inc. Second edition 1978. 415p.
- Nie, N.H. et al. 1970. SPSS: Statistical Package for the Social Sciences. Mc Graw-Hill. Second edition 1975. 675p.
- Pearse, P.H. 1980. Regulation of fishing effort (with special reference to Mediterranean Trawl Fisheries). FAO Fisheries Technical Paper #197.FIPL/T197 (EN) 82p.
- Pedrin, O. 1969. Normalización del esfuerzo y eficiencia relativa de flotas sardineras en B.C. Memorias del IV Congreso Nacional de Oceanografía, México D.F. 17-19 de noviembre de 1969. J.Carranza (Editor). Publicado en 1972.
- Pedrin, O y H.Chávez. 1973. Consideraciones sobre la anchoveta de Baja California y las posibilidades de incrementar su captura. CIP/IMP Mimeo. 1973, 6p.
- Pope, J.A. 1975. (ED). Measurement of fishing effort. Rapports et proces-verbaux des reunions. Vol 168. Conseil International pour le Exploration de la Mer. Charlottenlund Slot Danemark. Janvier 1975.
- Radovich, J. 1975. Catch-per-unit-of-effort: fact, fiction or dogma. CALCOFI Reports vol XVIII:31-33. (july 73 to june 1975)
- Rao, C.R. 1964. The use and interpretation of principal components analysis in applied research. Sankhyā A, V: 329-358.
- Robson, D.S. 1966. Estimation of the relative fishing power of individual ships. ICNAF Research Bull 3: 5-14.
- Stern, H Y R.C. Hennemuth. A two way model for estimating

standardized fishing effort applied to the U.S. Haddock fleet. Rapp.P.V.Reun.Cons.Int.Explor.Mer., 168: 44-99. Janvier 1975.

Villamar, A et al. 1979. Propuesta nacional sobre la administración del recurso anchovetero. INP. Documento Interno. 226p.

(BASADA EN LA ENCUESTA DE EMBARCACIONES ATUNERAS).

MOVES

A.M.

E WIL MARDIN

DEPARTAMENTO DE PESCA
DELEGACION FEDERAL DE BAJA CALIFORNIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
PROGRAMA ANCHOVETA-DIAZ DE LEON
CATASTRO DE EMBARCACIONES ANCHOVETERAS 1981
FECHA AG 18 DE 1981

64 + 67

1. - IDENTIFICACION DEL BARCO

CLAVE X
NOMBRE C
PROPIETARIO C
(2) PTO DE MATRICULA C
PTO DE DESCARGA C
AÑO DE CONSTRUCCION C
MATERIAL DE CONSTRUCCION C
ASTILLEROS C
VALOR ACTUAL C
CONDICIONES C

2. - CARACTERISTICAS DEL BARCO

ESLORA
5 MANGA
PUNTAL
DESPLAZAMIENTO
AUTONOMIA
TONELAJE BRUTO
TONELAJE NETO
CAPACIDAD DE BODEGA
DE BODEGAS Y TANQUES
CAPACIDAD DE AGUA
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE
VEL DE CRUCERO
VEL DE CERCO
DE TRIPULANTES
DE LITERAS

3. - MOTOR PRINCIPAL

MARCA C
MODELO
RPM
POTENCIA
COMBUSTIBLE C
CONSUMO/HORA

4. - MOTORES AUXILIARES

MARCA C
MODELO
RPM
POTENCIA
COMBUSTIBLE C
CONSUMO/HORA

5. - HELICE

TIPO C
DIAMETRO
5 PASO C
RPM
DE PALAS

6. - EQUIPO ELECTRONICO DE NAVEGACION Y BUSQUEDA

RADAR MARCA C
ALCANCE
ECOSONDA C
SONAR C
RADIO TRANSMISOR C
LORAN C
RADIOCONIOMETRO C
PILOTO AUTOMATICO C

7. - MALACATE PRINCIPAL (ARXA)

MARCA C
POTENCIA
MODELO

8. - POLEA HIDRAULICA (WINCHE)

MARCA C
MODELO
POTENCIA

9. - REFRIGERACION

TIPO C

10. - EMBARCACION AUXILIAR

(PANGO)
ESLORA
MANGA
PUNTAL
MATERIAL CONST.

11. - MOTOR

MARCA C
MODELO
RPM
POTENCIA
COMBUSTIBLE C

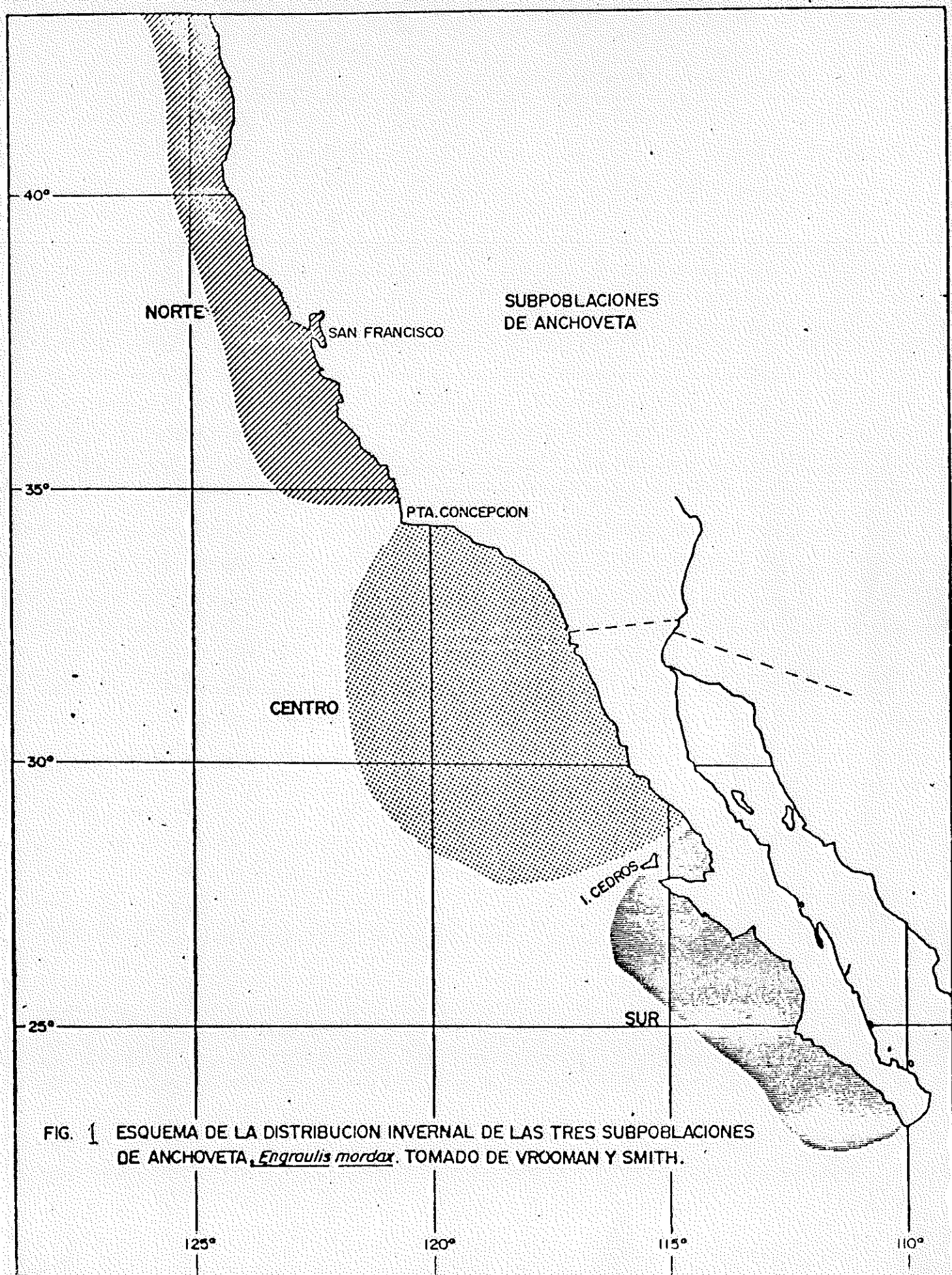


TABLA 1

NUMERO MENSUAL Y ANUAL DE BARCOS ANCHOVETEROS.

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCT.	NOV.	DIC.	NO. BARCOS AL AÑO
1972	9	7	8	8	16	18	22	24	24	20	14	6	27
1973	3	6	6	6	7	13	20	24	20	16	3	6	27
1974	5	2	2	3	10	20	21	24	27	23	12	11	30
1975	12	10	11	9	18	24	26	23	23	13	8	5	33
1976	4	5	3	6	9	17	30	22	28	28	27	18	42
1977	7	9	9	12	11	27	38	37	34	31	20	12	47
1978	4	-	-	9	18	25	45	49	53	42	27	23	60 *

* Debido a la falta de confirmación en la identidad en una de las embarcaciones, este número en ocasiones se considera como 61. TOMADO DE VILLAMAR et al, (op cit)

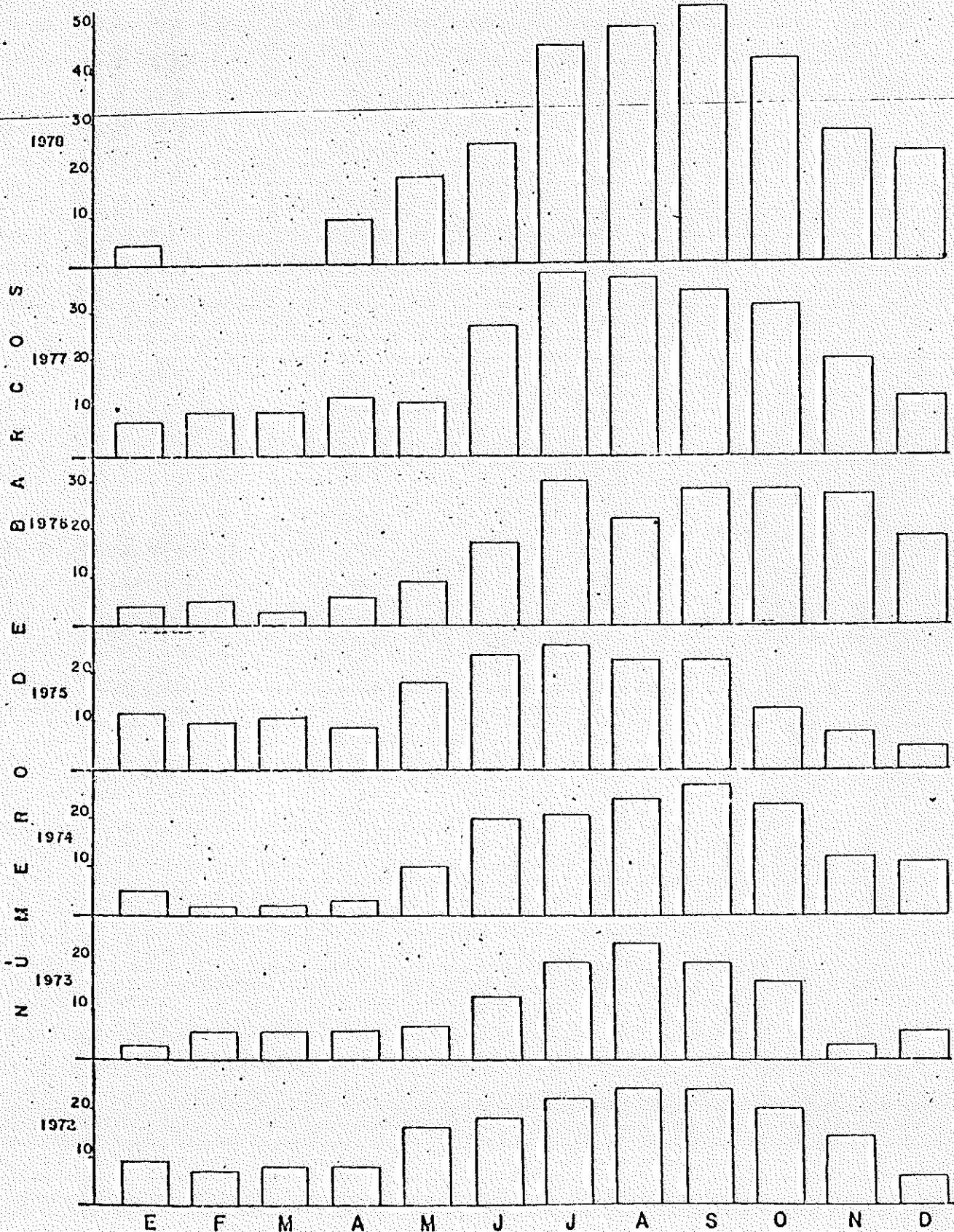


FIG.2

NÚMERO MENSUAL DE BARCOS ANCHOVETEROS. TEMPORADAS 1972-1978.
 TOMADO DE VILLAMAR, *et al*, (op cit).

VARIABLES..	NOMBRES LABELS..	MEANS MEAN	DESVIACIONES ESTANDAR STANDARD DEV	CASOS CASES
V1	EDAD	12.1000	14.1949	45
V2	VALOR	21.9053	24.3119	45
V3	ESLORA	26.1671	7.7919	48
V4	MANGA	6.9558	1.4511	48
V5	PUNTAL	3.5565	0.9761	48
V6	AUTONOMIA	18.3492	15.7676	48
V7	TBTO	181.0557	141.9157	46
V8	TNTO	94.7933	72.9882	46
V9	CAP BDGA	146.5171	86.1486	71
V10	VELOCIDAD	9.9111	1.2299	48
V11	#TRIPULANTES	9.9149	1.4421	47
V12	POTENCIA	499.7347	289.1117	49
V13	LONG RED	497.5466	114.3498	47
V14	ALT RED	61.6389	14.3536	47
V15	CAPITAN	10.1667	8.2252	42
V16	MARINERO	18.4048	8.5997	42

30 READ INPUT DATA

AFTER READING 71 CASES FROM SUBFILE

VARIABLES..	LABELS..	MEAN	STANDARD DEV	CASES
V1	EDAD	11.5568	13.8779	44
V2	VALOR	18.7668	12.2778	44
V3	ESLORA	25.3217	5.1931	47
V4	MANGA	6.8891	1.3904	47
V5	PUNTAL	3.5277	0.9557	47
V6	AUTONOMIA	16.6385	10.5121	47
V7	TBTO	163.6798	78.1129	45
V8	TNTO	87.1496	51.9583	45
V9	CAP BDGA	143.6000	83.0841	70
V10	VELOCIDAD	9.8351	1.1542	47
V11	#TRIPULANTES	9.8043	1.2404	46
V12	POTENCIA	468.4792	190.8334	48
V13	LONG RED	498.3672	115.2504	46
V14	ALT RED	60.3676	11.5305	46
V15	CAPITAN	9.8780	8.1092	41
V16	MARINERO	18.2195	8.6212	41

30 READ INPUT DATA

AFTER READING 70 CASES FROM SUBFILE

Tabla II. Estadísticas descriptivas de las 17 variables asociadas a la flota anchovetera en 1981, la parte superior contiene una observación aberrante mientras que la parte inferior sin esta observación presenta su efecto.

FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR.	CUM PCT
1	9.99639	62.5	62.5
2	2.05260	12.8	75.3
3	1.13606	7.1	82.4
4	0.73633	4.6	87.0
5	0.52638	3.3	90.3
6	0.36418	2.3	92.6
7	0.29483	1.8	94.4
8	0.26201	1.6	96.1
9	0.20453	1.3	97.3
10	0.14221	0.9	98.2
11	0.09636	0.6	98.8
12	0.08514	0.5	99.4
13	0.05274	0.3	99.7
14	0.03444	0.2	99.9
15	0.01066	0.1	100.0
16	0.00513	0.0	100.0

FACTOR MATRIX USING PRINCIPAL FACTOR, NO ITERATIONS

	FACTOR 1	FACTOR 2
V1	-0.62819	-0.07983
V2	0.89371	-0.10049
V3	0.96518	-0.04519
V4	0.96119	-0.00438
V5	0.63374	-0.33725
V6	0.62596	-0.39060
V7	0.96193	0.04978
V8	0.85976	0.07401
V9	0.93195	0.14039
V10	0.78907	0.20308
V11	0.75235	-0.20494
V12	0.92537	0.11185
V13	0.92081	-0.04632
V14	0.84465	0.17094
V15	0.11687	0.86124
V16	0.03422	0.93340

Tabla IV Raíces latentes y por ciento de explicación de la variabilidad de la flota anchovetera de 1981. En la parte inferior se presenta la matriz de coeficientes de los dos primeros componentes principales ($n = 47$, $m = 16$) para ese mismo año.

VARIMAX ROTATED FACTOR MATRIX

	FACTOR 1	FACTOR 2
V1	-0.62791	-0.08199
V2	0.89405	-0.09741
V3	0.96502	0.04852
V4	0.96129	-0.00157
V5	0.63490	-0.33507
V6	0.62730	-0.38844
V7	0.96175	0.05509
V8	0.86011	-0.07105
V9	0.93146	0.14360
V10	0.78837	0.20580
V11	0.75306	-0.21235
V12	0.92498	0.11502
V13	0.92097	-0.04315
V14	0.84405	0.17385
V15	0.11390	0.86164
V16	0.03100	0.93352

TRANSFORMATION MATRIX

	FACTOR 1	FACTOR 2
FACTOR 1	0.99999	0.00344
FACTOR 2	-0.00344	0.99999

Tabla v Matriz de coeficientes de los dos primeros componentes después de haber utilizado el criterio varimax de rotación. Se puede observar que la matriz de transformación es la matriz de identidad.

COMPONENTE
PRINCIPAL

VARIABLE

COMPONENTE
PRINCIPAL

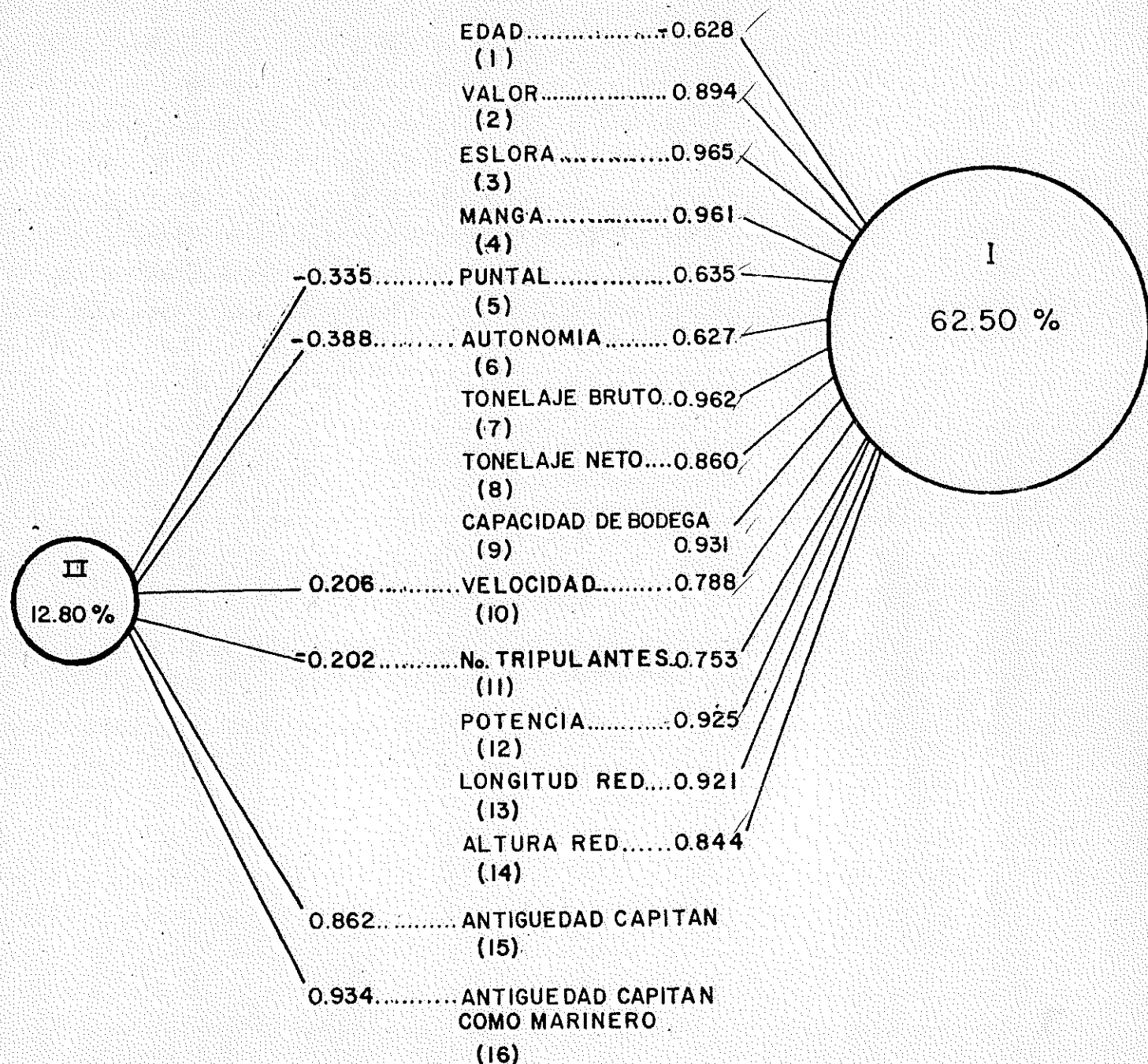


FIGURA 3

Diagrama que ilustra el efecto de los dos primeros componentes principales en las variables. Las cifras al final de las líneas punteadas representan los coeficientes de las variables de cada componente principal. El área de los círculos en los que se encuentra cada componente presenta el porcentaje (%) relativo de la variabilidad que cada una explica ($n=47$ $m=16$)

$$\sum_{i=1}^2 S_{Ci}^2 = 75.3\%$$

CRITERIO DE SELECCIÓN: $\lambda_i \geq 0.2$

HORIZONTAL FACTOR 1

VERTICAL FACTOR 2

1 = V1
3 = V3
5 = V5
7 = V7
9 = V9
11 = V11
13 = V13
15 = V15

2 = V2
4 = V4
6 = V6
8 = V8
10 = V10
12 = V12
14 = V14
16 = V16

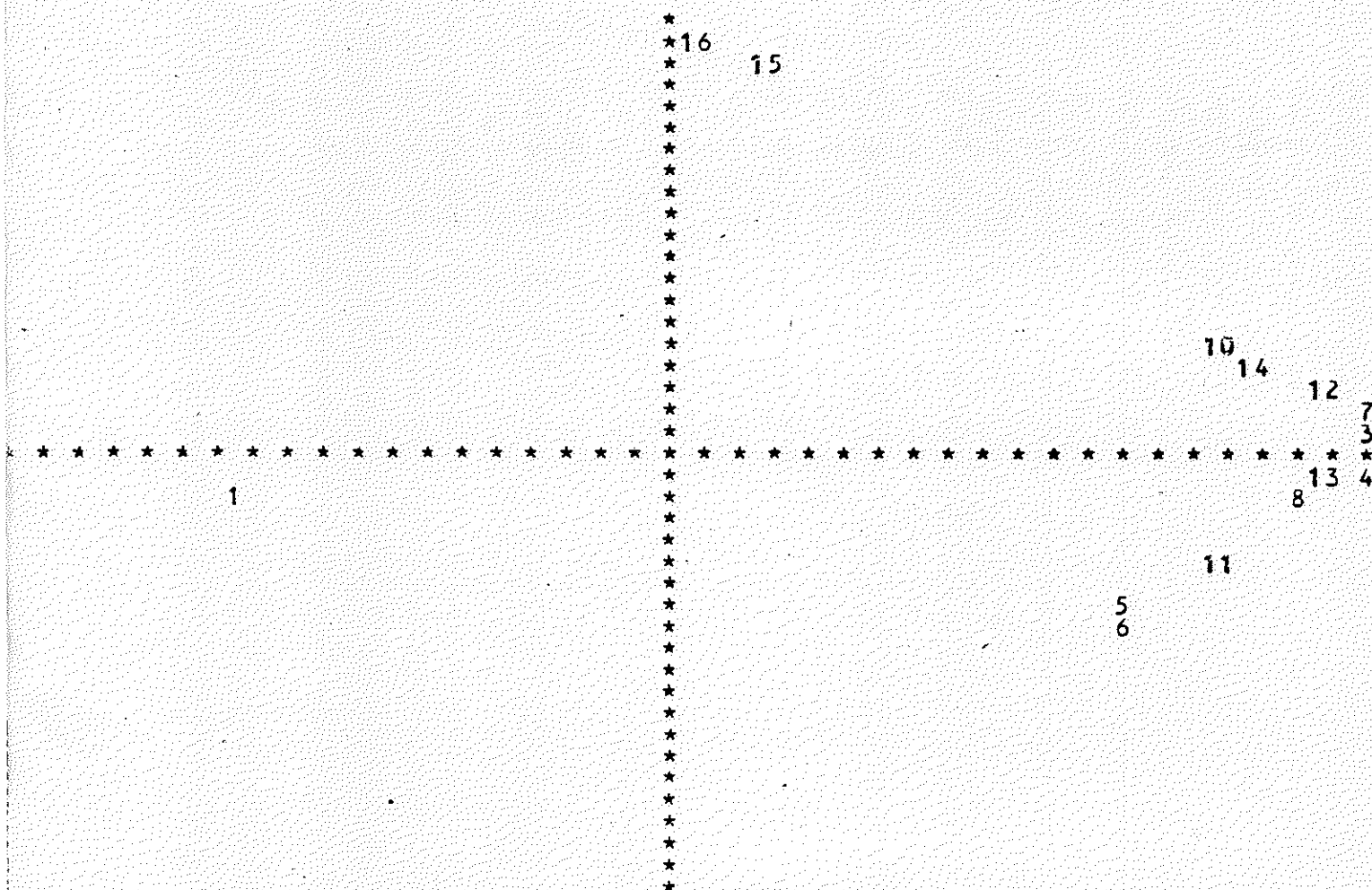


Figura 4 Representación gráfica de las 16 variables dentro del espacio definido por los componentes principales 1 y 2.

BARCO	COMPONENTES PRINCIPALES	
	I	II
100	999.000000	999.000000
200	-2.000000	0.182562
300	-1.500000	0.519967
400	-1.600000	0.931322
500	-1.920000	0.695747
600	-1.660000	0.015555
700	-1.700000	0.220205
800	999.000000	999.000000
900	-1.300000	0.584896
1000	-1.470000	2.046877
1100	-0.930000	1.570717
1200	999.000000	999.000000
1300	-0.670000	0.209554
1400	-1.140000	0.034013
1500	999.000000	999.000000
1600	-1.090000	2.013418
1700	-0.580000	0.494803
1800	999.000000	999.000000
1900	-1.010000	0.260602
2000	999.000000	999.000000
2100	999.000000	999.000000
2200	999.000000	999.000000
2300	-0.000000	-1.040732
2400	-0.000000	-0.881286
2500	-0.120000	0.020887
2600	999.000000	999.000000
2700	999.000000	999.000000
2800	999.000000	999.000000
2900	-0.000000	-0.259808
3000	-0.110000	0.558397
3100	999.000000	999.000000
3200	999.000000	999.000000
3300	-0.000000	0.095887
3400	999.000000	999.000000
3500	999.000000	999.000000
3600	999.000000	999.000000
3700	999.000000	999.000000
3800	-0.010000	-0.563346
3900	-0.000000	-0.259941
4000	-0.000000	-0.852521
4100	-0.040000	-0.190140
4200	-0.000000	-1.447756
4300	999.000000	999.000000
4400	999.000000	999.000000
4500	0.110000	0.174502
4600	999.000000	999.000000
4700	999.000000	999.000000
4800	0.400000	-0.961354
4900	-0.680000	-1.922609
5000	-0.600000	-0.393695
5100	-0.000000	-0.038818
5200	-0.000000	-0.983357
5300	0.570000	-1.156280
5400	0.880000	-0.809729
5500	0.350000	0.258245
5600	0.400000	0.732975
5700	999.000000	999.000000
5800	1.250000	0.281041
5900	1.560000	1.814390
6000	1.340000	-0.789243
6100	1.340000	-0.893706
6200	1.360000	0.148201
6300	1.440000	1.864981
6400	1.360000	0.251693
6500	1.550000	-1.872144
6600	1.340000	-0.053952
6700	1.010000	0.414941
6800	0.750000	0.876644
6900	0.440000	1.341556
7000	999.000000	999.000000

Tabla VI. Componentes principales asociadas a cada barco. Las que presentan coeficientes 999.000 indican que no se pudieron calcular por falta de información.

DISCRIMINANT FUNCTION 2

NUMBER OF TYPES = 4

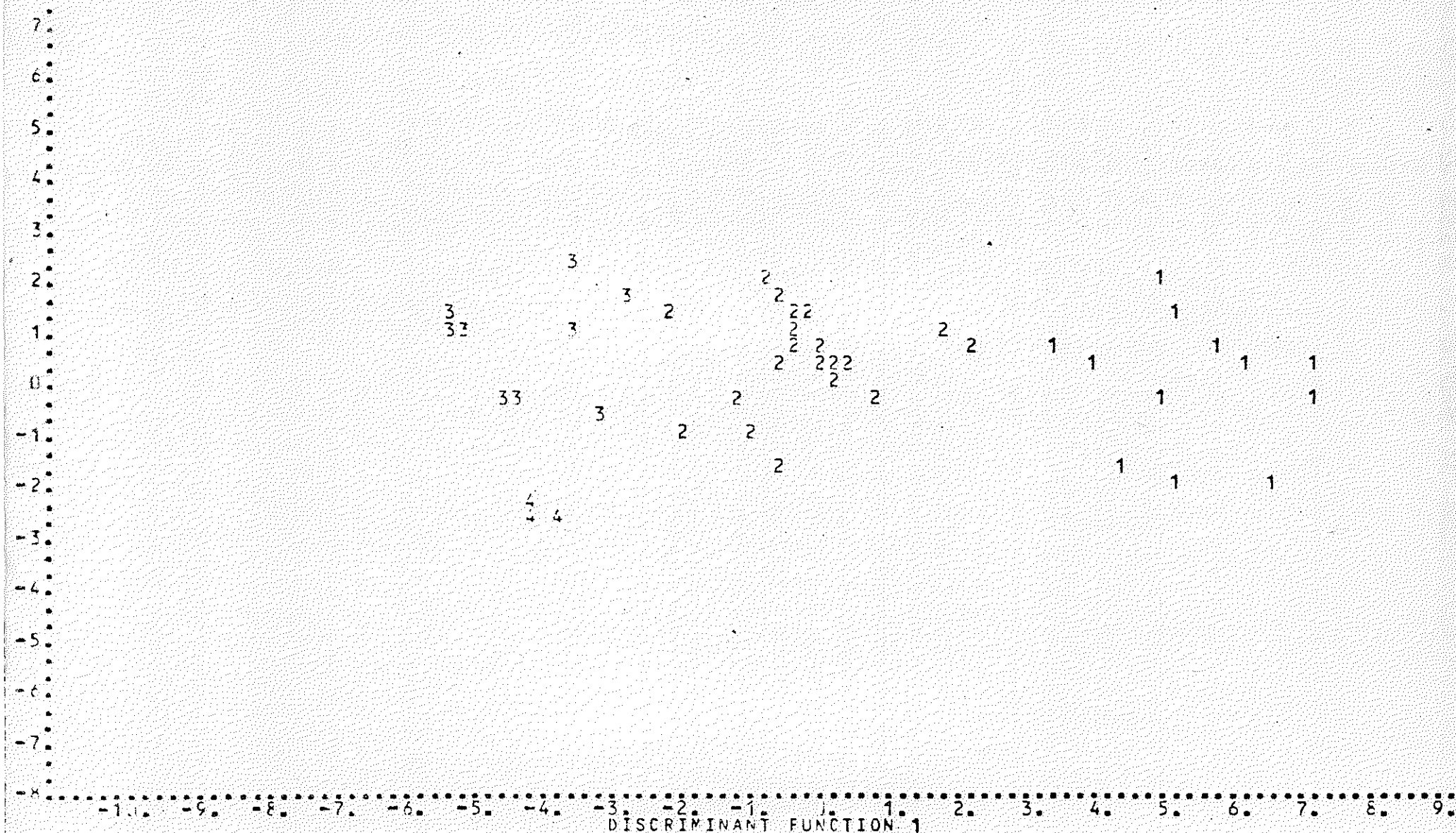


Figura 5. Ubicación de grupos de barcos dentro del espacio generado por las funciones discriminantes 1 y 2.

LOGARITHM OF LIKELIHOOD RATIO OF 4 TO 3 TYPES = .23166319E+01
 CHI-SQUARE WITH 4 DEGREES OF FREEDOM = 5.19 $\chi^2_{(0.05,4)} = 9.488$
 PROBABILITY OF NULL HYPOTHESIS = 0.27779688

INDIVIDUALS IN GROUP NUMBER 1

2 3 4 5 6 7 8 9 11 12 14

INDIVIDUALS IN GROUP NUMBER 2

13 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26
29 30 31 34 35 46 47

INDIVIDUALS IN GROUP NUMBER 3

32 33 36 38 39 40 42 44 45

INDIVIDUALS IN GROUP NUMBER 4

41 43

SAMPLE SIZE = 47
NUMBER OF VARIABLES = 2
NUMBER OF TYPES = 4

TYPE	LAMBDA	1	2	MEANS
1	1.2557	-1.4552	1.4539	
2	1.4578	1.1156	-1.2167	
3	1.1997	1.1111	-0.6130	
4	1.868	1.4113	1.4596	

Tabla VII Barcos de la flota anchovetera asociados a cada uno de los cuatro grupos encontrados, así como características de los grupos en función de las 2 primeras C.P.

GROUP COUNTS

	GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	GROUP 4	TOTAL
COUNT	5.0000	17.0000	9.0000	7.0000	34.0000

MEANS

	GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	GROUP 4	TOTAL/ $\bar{n}$
V1	26.2000	11.1176	4.3333	2.0000	10.7353
V2	3.8000	17.7788	31.1111	42.0000	21.3894
V3	19.8440	26.3198	29.9044	32.9600	26.9018
V4	5.2960	7.0653	8.2733	8.8200	7.2787
V5	2.7000	3.6288	4.5500	3.9200	3.7618
V6	7.3600	15.7088	30.1633	18.7900	18.5791
V7	78.2400	161.7976	260.6878	256.8200	184.0709
V8	47.5440	75.4494	169.3456	122.2800	100.3326
V9	56.8000	161.1765	251.5556	300.0000	182.0000
V10	8.8000	9.8971	10.2222	12.0000	10.0074
V11	7.8000	10.1176	10.7778	10.0000	9.9412
V12	293.0000	456.8824	635.5556	900.0000	519.1765
V13	351.2600	522.9759	607.4444	649.1333	531.2144
V14	48.4120	61.9700	67.8000	79.8667	63.0103
V15	9.6000	7.5882	7.5556	24.3333	9.3529
V16	22.4000	16.1176	14.2222	31.6667	17.9118
V17	23863.6000	53057.3529	83275.4444	92719.0000	60262.6176

STANDARD DEVIATIONS

	GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	GROUP 4	TOTAL/ $\bar{n}$
V1	18.0748	14.3522	2.5000	0.0000	13.9790
V2	1.7536	6.7304	2.2048	0.0000	11.8954
V3	4.2483	1.8263	2.1984	0.0000	4.3005
V4	1.0165	0.7495	0.3250	0.0000	1.2362
V5	0.5241	0.5991	1.1250	0.0000	0.9305
V6	2.4995	9.4876	8.4091	0.0000	11.0209
V7	32.8162	29.6336	55.9602	0.0000	73.1444
V8	28.4144	21.6626	32.5198	0.0005	51.6302
V9	24.2631	54.0385	73.2156	0.0000	99.2769
V10	0.8367	0.7238	0.6667	0.0000	1.0234
V11	1.6432	0.6002	0.4410	0.0000	1.2044
V12	104.9762	61.1623	66.4005	0.0000	175.6314
V13	62.9152	46.7519	60.9209	42.0311	101.6701
V14	5.8410	7.6660	7.8142	5.2539	10.5382
V15	8.2037	5.7125	5.4109	4.0415	7.4137
V16	7.9561	7.7692	4.8419	3.7859	8.7134
V17	13537.9454	11673.7546	25573.5713	1830.0896	26734.3050

Tabla VIII Estadísticas básicas de los 4 grupos de barcos anchoveteros cuando se incluye CPUE.

	GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	GROUP 4	TOTAL
COUNT	13.0000	21.0000	10.0000	3.0000	47.0000

MEANS

	GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	GROUP 4	TOTAL
V17	19874.6154	51694.9048	80190.8000	92719.0000	51570.5957

STANDARD DEVIATIONS

	GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	GROUP 4	TOTAL
V17	9882.9467	10911.5184	26009.4282	1830.0896	27967.2456

Tabla 14 Estadísticas básicas de los cuatro grupos de barcos anchoveteros en relación al CPUE.

PREDICTION RESULTS -

ACTUAL GROUP		NO. OF CASES	PREDICTED GROUP MEMBERSHIP			
			GP. 1	GP. 2	GP. 3	GP. 4
GROUP 1	1	13.	12.	1.	0.	0.
			92.3%	7.7%	0.0%	0.0%
GROUP 2	2	21.	1.	19.	1.	0.
			4.8%	90.5%	4.8%	0.0%
GROUP 3	3	10.	0.	4.	0.	6.
			0.0%	40.0%	0.0%	60.0%
GROUP 4	4	3.	0.	0.	0.	3.
			0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
UNGROUPED CASES		23.	0.	23.	0.	0.
			0.0%	100.0%	0.0%	0.0%

PERCENT OF "GROUPED" CASES CORRECTLY CLASSIFIED: 72.34%
 LOTA ANCHOVETERA(DISCRIM) NORMALIZACION ESFUERZO

Tabla X Descomposición de grupos cuando se comparan los cuatro grupos originales con CPUE.

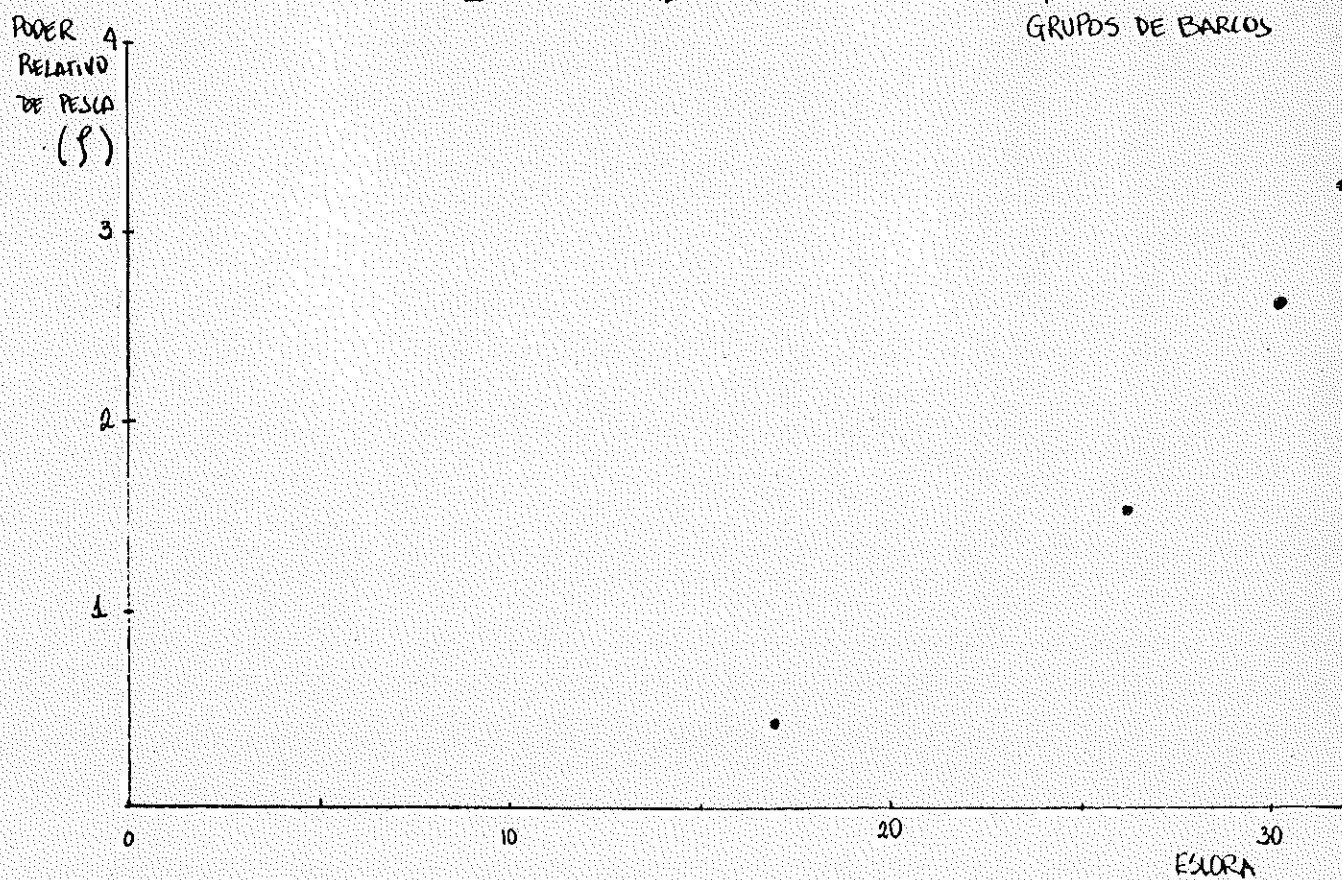
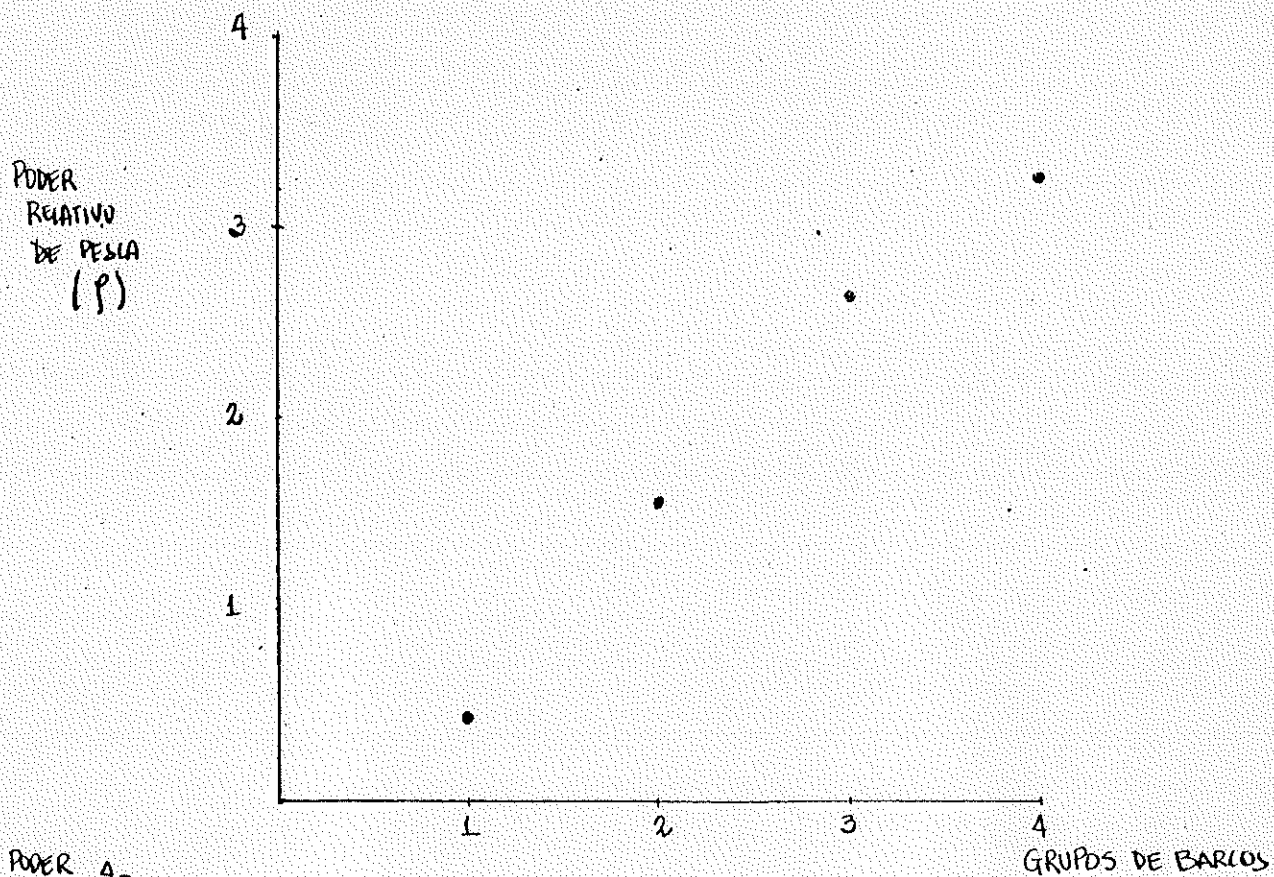


FIGURA 6.
PODER RELATIVO DE PESCA POR GRUPO / PODER RELATIVO DE PESCA POR CUBETA PROPIETARIO DE CADA GRUPO. (MAYOR PUNTO SIMBOLIZA MENOR PUNTO SENSITIVO)