

## PESQUERIAS DE AFRICA AUSTRAL

C. Bas

### ANTECEDENTES

#### Breve historia de las pesquerías en Africa Austral

La Unión Sudafricana y Africa Sudoccidental han sido desde hace ya muchos años países con capturas anuales considerables situándose entre los primeros países pesqueros del mundo. La pesca en estos países estaba constituida fundamentalmente por peces pelagicos y de manera particular la sardina Sardinops ocellata, el jurel Trachurus trachurus y la anchoa Engraulis capensis. Los peces de fondo fueron poco explotados la primera parte de este siglo y solo mas recientemente empezaron a cobrar importancia. Sin duda la especie mas importante -posiblemente constituye el 90 % de las pescas comerciales - es la merluza del Cabo. Las cantidades desembarcadas por lo que hace referencia a esta ultima especie eran escasas, alrededor de las 90.000 Tm en 1957 obtenidas de la explotación de los caladeros situados en las cercanías de Cape Town.

La variación en las capturas de las especies citadas anteriormente pueden verse en las tablas I y II. Puede observarse que la sardina constituye la mayor parte de la pesca tanto en Sudafrica como en Africa Sudoccidental y que la merluza ha experimentado un auge considerable en los ultimos años gracias a la concurrencia de otros países la mayoría de ellos europeos. En el año 1966 la pesca de sardina duplica practicamente la cantidad de merluza espescada y si se compara esta ultima con la totalidad de los peces pelagicos obtenidos la proporcion es de el orden de 1:3. No acaban a aqui las diferencias por lo que atañe a las dos modalidades de pesca; mientras por lo que hace referencia a la pesca de arrastre es preciso mencionar la importancia de las capturas efectuadas por otros países especialmente por lo que atañe a España y Rusia en cuanto se refiere a la pesca de especies de vida pelagica esta concurrencia es mucho menor siendo seguramente tan so

lo significativa por parte de los pesqueros rusos.

La creación en España de una gran factoría dedicada a la pesca, PESCANOVA, representó para nuestro país un notable esfuerzo de expansión de la industria pesquera. Efectivamente todos los esfuerzos realizados desde hacía mucho tiempo quedaban reducidos a la explotación de las plataformas litorales y como máxima expansión la pesca del bacalao y del esgafino en los bancos del Atlántico Noroeste. Otras pesquerías como por ejemplo las del gran Sol y las de los alrededores del Archipiélago Canario y costas saharianas son relativamente recientes. Algunas de estas pesquerías especialmente las más cercanas a la costa, muestran ya desde hace tiempo señales evidentes de sobrepesca y en algunos casos estas señales son ya de esta- ma gravedad, especialmente por lo que atañe a la plataforma litoral can- triba. EN el Gran Sol también la cantidad ha disminuido substancialmente y el estado de sobrepesca en que se encuentra esta pesquería es evidente. La subsistencia de la pesca en estas zonas está justificada por los elevados precios con que se cotizan los pescados en las lonjas de venta. Por lo que atañe a las pescas de gran altura, tradicionalmente situadas en los bancos de Terranova, Groenlandia y también en la plataforma Canario-Sahariana, ya no se obtienen los enormes rendimientos de años pasados, especialmente debido al notable incremento de la flota operante en aquellas aguas. De manera especial cabe citar los verticales incrementos de las flotas rusas y japonesas alemanas; a pesar de los esfuerzos realizados por las comisiones internacionales creadas para la defensa de las pesquerías de estas zonas y su regularización (I.C.N.A.F.). El continuo afán de expansión propio de una industria pujante, como es la industria pesquera española, es lo que ha obligado a la búsqueda de nuevas áreas donde la pesca aun no explotada en exceso permitiera copiosas caladas y buenos rendimientos al capital invertido en los barcos de pesca.

En 1961 dos embarcaciones de la compañía antes citada son enviados,

uno a las costas sudafricanas el ANDRDADE y el otro, el LEMOS, a las costas argentinas. Circunstancias varias hacen que mientras el primer intento prosigue con auge creciente el segundo sea abandonado al menos provisionalmente hasta ser reemprendido ultimamente. El mes de diciembre del mismo año vuelven dos barcos a los caladeros de Africa Austral . Tres mas se añaden durante el año 1962 y en 1963 el numero de embarcaciones se duplica. La mayoría de estas embarcaciones pertenecen a la empresa PESCANOVA. Posteriormente son muchas las empresas pesqueras que envian sus efectivos a los ricos caladeros australes. Desde que España inició su experiencia en aquellas alejadas zonas la pesca ha ido en aumento de manera espectacular. Posiblemente la entrada en explotación de aquella nueva area de pesca haya sido la causa de que España se encuentre hoy entre las primeras potencias mundiales de pesca. La flota enviada a aquellas aguas y debido a la extraordinaria lejanía - unas 6.000 millas - debe de estar constituida por barcos congeladores. Así fueron los primeros que se dirigieron a aquellas zonas. Posteriormente la compañía pesquera PESCANOVA situó frente a la Bahía de Santa Helena , un barco factoría el GALICIA, para que sirviera de base de operaciones a una flotilla de la propia empresa. Esta flotilla que no dispone de poder de congelación y si sólo de refrigeración, mantiene el pescado capturado durante unos días hasta pasarlo al GALICIA donde se efectuan las labores de congelación propiamente dichas. Más tarde aparecen embarcaciones dotadas con poder de congelación suficiente para elaborar su propia pesca y bastante autonomía para completar viajes de ida y vuelta.hasta la Peninsula. En el transcurso del tiempo los congeladores de menor tamaño permanecen en los caladeros sudafricanos durante largos periodos de tiempo y efectuan transbordos a barcos transporte encargados de transportar el pescado congelado a España. Los extraordinarios resultados de los primeros ensayos ha dado como resultado un aumento vertiginoso de la flota operante de tal forma que en la actualidad pescan en aquellas latitudes un centenar de barcos aproximadamente.

A medida que la pesca ha ido adquiriendo una mayor envergadura el area explotada ha experimentado una considerable expansión. Efectivamente las primeras pesca se hicieron en los alrededores de la Bahia de Santa Helena y de Saldafia en la actualidad la flota opera entre los paralelos 24º y 28º S. con mayores rendimientos en la explotación de la merluza. Ello no significa que la primera zona de operaciones haya sido totalmente abandonada pero si que el grueso de la flota ha experimentado un movimiento de traslación hacia el norte. Mas recientemente se han efectuado otros ensayos con optimos resultados. Concretamente a fines de 1967 algunos barcos congeladores han doblado el cabo de Buena Esperanza efectuando excelentes capturas en el litoral comprendido entre Cabo Agujas y Porth Elisabeth y hasta East London. Las merluzas obtenidas en esta nueva area se caracterizan por su gran talla y en ocasiones por su abundancia. Sin embargo en general los malos tiempos dificultan considerablemente las operaciones de pesca. Tambien se conocen algunos intentos de pesca mas hacia el Ecuador sin que por el momento los resultados sean excesivamente esperanzadores especialmente por lo que a la merluza se refiere.

c) Otras potencias explotadoras.

Sin duda la gran mayoría de las embarcaciones que explotan la plataforma sudafricana son españolas o de alguna manera estan relacionadas con la industria pesquera nacional. En este sentido el numero de embarcaciones existente en 1967 oscilaba entre 60 y 70 alcanzando el centenar en 1968. El aumento de numeros ha ido paralelamente acompañado de un considerable aumento de tonelaje. Junto a estas embarcaciones se encuentran explotando aquellas aguas embarcaciones de otras naciones: destaca como es natural la Union Sudafricana con gran cantidad de pequeños arrastreros que pueden efectuar su mision sin necesidad de disponer de gran capacidad dada la cercania a las bases en que efectuan las operaciones. Estas embarcaciones carecen de poder de congelacion. Frecuentan normalmente los caladeros situados cerca del Cape Town y parte mas meridional del area explotada. Junto a estos cabe citar hasta 1967 los rusos que con sus potentes embarcaciones congeladoras y factorias para la reduccion del pescado se colocan en

tercer lugar en cuanto la poder de captura en aquellas aguas. Ultimamente la flota rusa estaba situada mas hacia el norte que el resto de las flotas allí operantes. Así mismo se encuentran varias unidades japonesas de gran porte que efectuan largo periplos pesqueros por aquellas aguas encontrandoseles por todas las latitudes explotadas. Tanto los rusos como los japoneses efectuan transbordos de pescado y reposición de combustible sin necesidad de acercarse a puerto. Alguna embarcación francesa, alemana, polaca, judia, etc completan el conjunto de naciones que explotan aquellas aguas aunque su numero no es significativo en el momento presente.

#### FINES DE LA SE EXPEDICIONES

Fig. 1

La enorme importancia de la pesca española en aquellas latitudes justifica e impulsa la presencia de científicos investigadores de la pesca para obtener un mejor conocimiento de las circunstancias en que se la actividad pesquera se lleva cabo. La Dirección General de Pesca ha promovido estas experiencias con la colaboración del Instituto de Investigaciones Pesqueras.

Los objetivos de estas expediciones pueden centrarse en los extremos siguientes: obtener una idea del medio ambiente junto con una visión de la ecología del conjunto y seguramente lo más primordial llegar a tener una noción del estado actual del grado de explotación de aquellas pesquerías.

Por lo que hace referencia a las características ecológicas ambientales se pretende acumular nuevos datos de las características marinas en el área de la corriente de Benguela, caracterizada por su gran productividad. Los datos que pueden recogerse son naturalmente limitados dado que la embarcación utilizada es únicamente y de manera exclusiva una embarcación de pesca. Sin embargo algunos datos de temperatura y especialmente referencias de los seres que constituyen la biocenosis de fondo si pueden ser fácilmente obtenidos.

En cuanto a la pesca propiamente dicha se recogen todos los datos que pueden tener relación con la pesca desde diferentes puntos de vista tanto técnicos como biológicos. El conjunto de estos datos podrá sin duda suministrar material para penetrar siquiera sea someramente las características de la explotación.

Interesa especialmente la existencia de posibles comunidades, razas o especies existentes. Su relacion con las variaciones ambientales especialmente por lo que hace referencia a las caracateristicas del fonso y concretamente con la profun-  
didad y la temperatura. Asi mismo la presencia de otros organismos es de especial interes en cuanto que estos pueden servir de fuente de alimento para la merluza o bine pueden actura de competidores tanto por lo que hace referencia al mismo espacio o al alimento. Tambien los movimientos de la marluza son de escepcional importancia tanto desde el punto de vista biolog co como pesquero pero dada la realtiva cortedad de nuestras exproiceinas los movimientos que pueden estudiarse deteneidamente son los diurnos muy considerables en esta clases de peces. Estas caracteristicas son importantes porque condicionan la actividad pesquera a lo largo del dia.

Todos los datos anteriormente anotados junto con el control de actividad de la embarcacion y de las descargas obtenidas permiten haberse un idea de la im-  
portancia y el estdo de las cardumenes explotadas en Sufafrica.

Las campañas realizadas han sido dos una durante 1967 y la segunda en 1968. La primer a de ellos tuvo lugar entre mayo y julio correspondinete por tanto al invierno austral y la segunda entre enero y febero en pleno verano austral. Las zonas en las que se han verificado las experiencias corresponden a latitudes si-  
tuadas entre los paralelos 24º y 28º del Hemisferio Sur. En la segunda campaña la latitud sin salirse de los limites antes citados se situa en la parte mas meridional. Otra diferencia interesante entre las dos campañas se refiere a los tipos de embarcacion utilizada: Mientras en la primera las experiencias fueron realizadas en una embarcacion de gran porte en la segunda campaña se prefirió utilizar un barco congelador de caracteristicas mas concordas con el tipo medio existentes en aquellas aguas. Las diferencias estacionales y las variaciones en cuanto a la embarcacion utilizada justifican ambas campañas.

#### Plan de trabajo

Dado que las experiencias fueron efectuadas en una embarcacion estrictamente p pesquera nuestras experiencias decaieron sujetarse desde el principio a las

exigencias de la pesca. Aprovechando el espacio que media entre la primera calada levantada que se efectua entre las 9 y la 10 de la mañana se efectua el primer muestreo estadístico. No todas las muestras se realizan con identicos objetivos. Se trata en primer lugar de obtener una idea cabal de las características de la población explotada especialmente en cuanto se refiere a la distribución de tallas y edades. Así se efectúan una serie de muestreos masivos entre 500 y 1000 ejemplares mientras otras muestras estan destinadas a obtener diferentes clases de datos: pesos, edades, crecimiento diferencial, estado sexual y contenido estomacal. Otros datos como la anotación de las descargas sistemas de clasificación del pescado para su congelación, índices de conversión del pescado en fresco al pescado elaborado etc fueron así mismo objeto de la campaña. Una segunda faceta consistió en la comprobación día a día de la fidelidad de los espectros de los ecogramas cotejados con los resultados reales. para ello disponemos de la totalidad de los ecogramas registrados durante las dos campañas así como de las pescas duración de las mismas etc durante nuestra permanencia a bordo. Ni que decir tiene que para ulterior información forman parte del dossier científico cuantos datos ambientales ecológicos y aun técnicos se ha ido sucediendo.

#### ESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA COSTERA SUDAFRICANA

A partir del Ecuador la plataforma costera africana presenta notables variaciones en amplitud. La parte mas amplia se extiende desde el sur de Cabo Frío hasta el Cabo Agujas. En general el perfil de la plataforma costera en esta zona es suave y desciende lentamente hasta los 500 metros de profundidad. Los pozos y escollos son escasos y en general estan bien delimitados por los pescadores. Desde el punto de vista estructural la plataforma marina desde el Ecuador hacia el Sur debe dividirse en dos partes bien delimitadas la cuenca de Angola y la Cuenca del Cabo. La primera se separa de la parte de Guinea situada al Norte del Ecuador por una cresta submarina conocida con el nombre de Dorsal de Guinea que desde el la misma línea ecuatorial se dirige

hacia el SW enlazando con la cresta que recorre el Atlántico en dirección N-S. La cuenca de Angola se separa de la Cuenca del Cabo por otra cresta sumergida paralela a la anterior y que se conoce con el nombre de Dorsal de Walvis la cual se inicia en Cabo Frío (20° L. S.) y termina en la Isla de Tristan de Acunha. La dirección de esta última dorsal es paralela a la anterior. Por su parte la cuenca del Cabo se halla dividida en dos partes por una prolongación submarina que se inicia a la altura del Orange -aproximadamente 30° L.S.- Para terminar la parte sur del Cabo de Buena Esperanza constituye una pequeña cuenca -Cuenca de Agujas- que separa del Océano Índico propiamente dicho por una pequeña cresta submarina que se dirige hacia el sur.

La pesca se practica fundamentalmente en la cuenca del Cabo y en la de Agujas ya que en la Cuenca de Angola la estrechez de la plataforma costera no permite un rastreo masivo como el que se puede practicar en las zonas antes citadas. La máxima amplitud de la plataforma costera se encuentra en la parte correspondiente a Lüderitz -28° L.S.- Desde el Cabo de Agujas hacia el sur existe también una zona amplia en dirección al continente Antártico. Sin embargo mientras los fondos de la plataforma costera de la Cuenca del Cabo son suaves los fondos de la zona de Agujas son bastante mas escabrosos y precisan de un mejor conocimiento para su rastreo eficaz. En dirección este la plataforma costera se estrecha tan considerablemente que mas allá de Porth Elisabeth la zona mas costera aprovechable se sitúa por dentro de las aguas territoriales de la Unión Sudafricana. La amplitud máxima de la plataforma sudafricana se da entre los paralelos 20° y 28° S. donde alcanza hacia los doscientos kilómetros anchura hasta la isobata de 500 m perfectamente rastreable con los aparatos modernos.

La costa en esta zona del continente negro es poco accidentada a excepción de la parte más meridional donde los promontorios llegan hasta el mar y al mismo tiempo que proporcionan mayor número de refugios la hacen mas accidentada. Gran parte de la costa de África Sudoccidental está ocupada por el desierto del Namib inmensa franja arenosa de unos 1500 Km expresión patente de la riqueza del mar que los baña.



## METEREOLOGIA

La nota dominante en las costas sudafricanas es la persistencia de los vientos de componente S-SW con fuerza media entre 10,3 y 13,7 nudos/hora. Estos vientos son mas constantes en las zonas situadas lejos de la costa que junto a ella. Precisamente como luego insistiera la corriente de Benguela a la cual se debe la enorme fertilidad de esta zona esta promovida por los vientos. Existe en los 30° de L. S. un anticiclón que es causa de vientos bastante fuertes entre los 30° y los 25° L. S. Asi misma a la existencia de esta area anticiclonal se debe la persistencia del mal tiempo en estas zonas. Este anticiclón se traslada algo hacia el norte durante el invierno y con él se traslada asi mismo la zona de maxima perturbacion atmosferica. Precisamente a causa de estas perturbaciones y en relacion con la corriente de Benguela entre Cabo Frio y Port Nolloth a una distancia que varia entre las 200 y las 300 millas de la costa exyete una linea de divergencia que hace que mientras aguas afuera de la linea las aguas marchan hacia el oeste por la parte costera de la misma marchan hacia el norte o mas exactamente hacia el N-NW osea en la misma direccion que marcan los vientos dominantes. Precisamente en esta zona es donde queda patente la anomalia negativa en la temperatura caracteristica de la corriente de Benguela. A este respecto se estima que dicha corriente no es otra cosa que un efecto de constacto entre aguas en la zona en que se rozan las perturbaciones atmosfericas de tierra y las de mar. Como resultado de este juego de presiones se dispone una capa de aguas frias costeras que se extiende desde Cape Town hasta los 15° L. S. mientras las aguas de temperatura mas elevada se encuentran mas hacia el exterior. A pesar de esta distribucion esquematica se nota un punto de mayor perturbacion en la distribucion de la temperatura del agua. Y asi mismo se observa que estos nucleos experimentan movimientos latitudinales durante el transcurso del año. Es importante esta caracteristicas de las aguas de estas zonas porque posiblemente con ella esta estrechamente relacionada la abundancia de los stock de merluza de estas zonas. Asi mismo y en relacion con esta es-

ta estructura podría señalarse una especie de turbulencia segun indica el grafico que se adjunta. Podrían considerarse tres torbellinos fundamentales : uno cerca de la costa que eleva constantemente agua fria del fondo, otra muy hacia el exterior que realiza una turbulencia del mismo tipo y entre ambos y originado por la concurrencia de los factores antes citados y las perturbaciones atmosfericas se origina un tercer torbellino que gira en sentido contrario mantiene en superficie aguas ligeramente mas calidas y cuyo movimiento a lo largo de la costa es la propia corriente de Benguela.

#### HIDROGRAFIA

Las experiencias de Stander en areas concretas y especialmente en las aguas continentales de Africa Sudoccidental permiten llegar a la conclusion que existe una notable estabilidad al menos durante los ultimos treinta años estudiados. Se reconocen diferentes capas de aguas que reseñamos muy brevemente: En la parte mas profunda de las cubetas o cuencas anteriormente mencionadas se encuentra una capa de aguas frias y poco saladas que se interpreta como una lengua de aguas procedentes del Mar de Weddell. Esta masa de agua profunda no sobrepasa al menos en la porcion mas cercana a la plataforma continental la dorsal de Walbis. Situada inmediatamente encima de la misma se encuentra un gran espesor de agua de características uniformes caracterizada por una salinidad relativamente alta. Esta capa se extiende hasta los 1000 m. de profundidad . Por encima de esta agua se sitúan las que Stander considera aguas intermedias con un espesor de entre los 1000 y los 600 m. de profundidad. Segun el mismo autor estas aguas caracterizadas de nuevo por minimos de temperaturas y salinidad serian aguas procedentes de la convergencia antártica. Por encima de estas aguas frias se dispone la capa de aguas superficiales en las que se realizan los fenomenos que pueden interesarnos desde el punto de vista pesquero. Desde la superficie hasta la profundidad de los 600 m. donde limitan con la capa intermedia desciende constantemente de temperatura y salinidad.

La procedencia de estas aguas aparece confusa en la actualidad pues según algunos procede del Atlantico Central-Sur mientras Svedrup se trata de las aguas superficiales hundidas en la convergencia subtropical. Sin embargo hay que tener presente que concretamente entre Angola y Rio de Janeiro existe en sentido transversal en el Atlantico un discontinuidad notable en cuanto a temperatura y salinidad constituyendo un frente marino bien marcado. Este frente con un temperatura en superficie de 23° C separa las aguas atlánticas de la parte sur del oceano de las del Atlantico central .

Por otra parte el examen de los diferentes batitermogramas obtenidos por el navío oceanografico aleman Ernt Haeckel durante el periodo de enero y febrero de 1967 muestran ciertas peculiaridades que es preciso tener en cuenta. Asi a la altura de Cabo Frio la termoclina ya de por si poco marcada tiende a suavizarse todavia más . Por el contrario en la zona situada ligeramente al norte de Walbis la termoclina aparece bien patente situada entre 20 y 25 m. de profundidad hundien- dose palatinamente hasta situarse durante el mes de febrero a 40 m. de profundidad. A medida que los datos proceden de areas marinas situadas mas hacia el sur la termoclina aparece progresivamente menos ostensible y a la altura de Lüderitz no puede apenas distinguirse diferenciacion alguna en toda la zona abarcada por el batitermograma -hasta 280 m. de profundidad.

Por nuestra parte fueron realizados algunos batitermogramas durante el mes de junio de 1967 con la particularidad de que todos los datos fueron tomados a las 9 horas. Se observa que hacia los 24° de Lat S. aparece una termoclina poco marcada situada alrededor de los 40 m. de profundidad la cual parece haber desaparecido al cabo de un mes. Por el contrario en la zona situada algo mas abajo de Walbis -26° Lat. S.- se observa como entre el día 1o de junio y el 17 del mismo mes si bien, la termoclina es aparente se hunde progresivamente pasando de estar situada alrededor de los 20 m a colocarse a 60 m de profundidad . Las experiencias realizadas en este sentido durante el mes de febrero de 1968 al paralelo de Lüderitz alrededor de los 27° de Lat. S aparecen discrepantes con los datos anteriormente señalados

por los alemanes en el mismo mes del año anterior pues por nuestra parte señalamos considerables variaciones en la temperatura especialmente en los primeros 60 m. de profundidad con la particularidad de que diferencias de un solo día sobre fondos situados en la misma profundidad y con una separación de 25 millas se observan diferencias superficiales de 2,5 ° C.

El examen de las isotermas según muestran los datos de las investigaciones alemanas muestran una extrema regularidad a la altura de Cabo Frio con la existencia de una termoclina muy cerca de la superficie y casi a la misma. Por el contrario entre el norte y el sur de Walbis existen notables diferencias; aparte zonas de temperatura más alta en la parte cercana a la costa en la zona situada en el mismo borde del talud continental sobre la isobata de 400 m. se observan curiosas anomalías en la distribución vertical de la temperatura. Mientras en el norte las aguas frías superficiales tienden a hundirse en la parte situada más hacia el sur de la localidad citada ocurre precisamente lo contrario de tal forma que las isotermas hacen una inflexión hacia arriba que alcanza casi la misma superficie. En la zona de Ludertitz la situación parece normalizarse de nuevo aunque persiste la existencia de la masa de agua fría superficial cerca a la costa.

Por lo que hace referencia a las características de salinidad y temperatura en la parte situada hacia el sur del Cabo de Buena Esperanza y Agujas los datos son casi no existentes por lo que no es posible ofrecer siquiera una reseña de los realizados por otros autores.

Por lo que atañe a la cantidad de Oxígeno disuelto aparece patente la existencia de una zona de mínima concentración entre los 300 y los 400 m. de profundidad que alcanza los 3 cc/l alrededor del 25 ° de Lt. S. reduciéndose todavía más cerca de 1 cc/l cerca del Ecuador. Parece que la depleción en la cantidad de oxígeno observada en las aguas costeras se debe a la descomposición de la gran cantidad de materia orgánica que se acumula en el fondo donde abundan especialmente las diatomeas. Por otra parte la existencia de bacterias sulfato-reductoras que causan el desprendimiento de gran cantidad de  $\text{SH}_2$ . Parece también que en el afloramiento de aguas

profundas las aportaciones de ácido sulfídrico contribuyen a reducir todavía más la cantidad de oxígeno disuelto en el agua. Sin embargo al producirse la turbulencia que lleva consigo el propio afloramiento es causa de que la capa superficial se enriquezca en oxígeno quedando la capa anóxica limitada al fondo cerca de la ~~super-~~ plataforma. En este sentido es especialmente la masa de aguas con bajísimo contenido en oxígeno disuelto que se sitúa como formando una bolsa a la altura de Walbis. Especialmente cuando el mar está en calma o sopla aunque raras veces ocurre viento del norte esta bolsa se concentra entre la costa y la masa de aguas más calidas exteriores y no es raro observar plancton y aun peces muertos por falta del mínimo de oxígeno necesario para la vida.

Por lo que hace referencia a la cantidad de algunos de los principales nutrientes la cantidad de fósforo inorgánico en las aguas costeras es de 3,0  $\mu\text{g}$  / litro / 31- En estas aguas son frecuentes densas masas de Chaetoceros especialmente en las aguas estabilizadas. Entre Walbis y Lüderitz y de manera particular en el mes de marzo estas masas de plancton son muy abundantes. Por la parte más alejada de la costa en las aguas calidas se encuentra con abundancia Planktoniella sol y entre los constituyentes del zooplancton Sagitta frederici, S. seriatodentata algo más alejada y entre 100 y 400 m. en la zona de compensación del afloramiento es frecuente S. decipiens. Así mismo entre los componentes del macroplancton son frecuentes los huevos de las especies de clupeidos abundantísimos en estas aguas la especie Sardinops sagax ocellata especialmente cerca de la costa alrededor de las 25 millas y entre 50 y 150 m de la superficie.

Por lo que hace referencia a la temperatura del agua superficial durante el mes junio de 1968 la temperatura oscila entre 15 y 16° C sobre fondos de 200 brazas pero en aguas más costeras y especialmente en la parte más al norte -hacia los 24° de lat. S. de acuerdo con lo señalado en las líneas que anteceden se observan temperaturas ligeramente inferiores del orden de 13 a 14° C. En los meses de febrero de 1968 las variaciones son algo más notables y las temperaturas más altas a pesar que la mayoría de los datos corresponden a latitudes más cercanas a la zona de Lüderitz varían entre 15 y 22 ° C con un valor medio de 17,8° C.

## DETALLE TÉCNICO DE LAS CAMPAÑAS

Las diferentes campañas que se han realizado en los caladeros sudafricanos se han efectuado en condiciones sistemáticamente diferentes. Las primeras salidas efectuadas por GOMEZ-LARRAÑETA en 1966 tuvieron por principal escenario el buque factoría GALICIA con lo que la visión que podía obtenerse de la pesquería en general quedaba algo disminuida por una parte por la inmovilidad del buque y por otra por la selección previa a que sometían el producto de la pesca los buques arrastreros. Por contra la diversidad de lugares de procedencia de las distintas capturas que se iban descargando en el GALICIA tenía también la indudable ventaja de ampliar el área de prospección. Por otra parte GOMEZ-LARRAÑETA completó su estancia con una visita al arrastero "SAA" que si bien fueron de corta duración sirvieron para ampliar las experiencias. La segunda campaña se efectuó el verano de 1967 a bordo del motopesquero "MARCELINA DE CIRIZA" actuando especialmente en la zona comprendida entre los paralelos 25° y 28° de latitud Sur si bien las primeras pescas se efectuaron ya a la altura del paralelo 24. Finalmente la tercera campaña se efectuó el mes de febrero de 1968 utilizando para ello el motopesquero "LEIZA" y realizándose las experiencias de pesca y muestreo en la misma zona anteriormente señalada. Por el contrario las efectuadas el año 1966 tuvieron por escenario latitudes más bajas alrededor del paralelo 30 y 31 de latitud Sur. Las dos últimas campañas corrieron a cargo del BAS y LOBO y BAS X-Rucabado y RUCABADO respectivamente.

### Algunas características de las embarcaciones utilizadas.

El "GALICIA" es un buque factoría adaptado por la compañía PESCANOVA para tal fin. Desplaza 10.069 T.R.B. con una capacidad en bodega de unos 11.000 m<sup>3</sup>. La bodega se mantiene a una temperatura media de unos -20 °C y es capaz para una congelación diaria de unas 130 Tm.

El motopesquero "SAA" es un arrastero normal de mucho menor porte con un desplazamiento de 205 T.R.B. y una potencia de 687 HP. No es un buque congelador y mantiene el pescado refrigerado mientras lo transporta al buque factoría GALICIA donde tiene lugar la verdadera congelación. Ambos buques pertenecen a la compañía PESCANOVA.

El MARCELINA DE CIRIZA pertenece a la compañía Ciriza-Eraso es un arrastrero congelador con rapa por la popa con las siguientes características: 91 m de eslora 13 m. de manga , 6,8 m. de puntal , 2800 T.R.B. , 1360 Tm de capacidad de oraga en bodegas y es accionado por el sistema diesel-electrico con una potencia de traccion de 2.400 HP lo que le permite una gran eficacia aumentada si cabe por el hecho de presentar una helice de propulsion mediante palas reversibles. La capacidad diaria de almacenamiento es de hasta 50 Tm por dia.

El LEIZA pertenece a la compañía Vasco-Astur y es un motopesquero de tipo medio igualmente congelador con rampa por la popa y cuyas características son las que a continuación se citan: 63 m. de eslora, 11,4 m de manga, 5 m. de puntal 1.013 T.R.B. , 650 t. de carga en bodegas sistema de propulsion mediante motor diesel con una potencia total de 1850 HP con una capacidad de congelacion y almacenaje de 35 Tm por dia. Su menor potencia le permiten desplazarse sin pesca a una velocidad media de 12 nudos por hora , la embarcacion anterior era algo mas rapida, pero la velocidad de arrastre se mantiene en el mismo orden sobre las 5-6 nudos por hora. Una de las características más notables en esta embarcacion es su gran estabilidad que facilita grandemente las maniobras y faenas de la pesca.

#### ALGUNOS ASPECTOS DE LA PESCA=

En realidad la pesca se realiza en una extensa zona entre las cercanías del ecuador y East London pero en las experiencias realizadas por nosotros la zona recorrida queda practicamente limitada a los alrededores del paralelo 30 de latitud sur por la parte sur y el 25 por el norte. Las incursiones en la zona situada mas al este del Cabo de Buena Esperanza han sido pocas aunque esperanzadoras.

La pesca se realiza en algunas embarcaciones de modo continuo y en otras casi la mayoría con una interrupcion por la noche. Esto se debe a la comprobacion ya anunciada por nosotros que las pescas nocturnas son escasas de mucha mas larga duracion y en general de pescado de menor tamaño. Al mantener la embarcacion sin actuar representa un ahorro que entendemos no de un gasto que consideramos no compensa la poca pesca que se obtiene durante la noche.

Para las embarcaciones que realizan pesca nocturna por ejemplo el Marcelina de Cirsa la primera levatada se realiza a las 5 de la madrugada y las restantes a las 9-10 h, 12-13 H y y a las 18 h. respectivamente. Solo en muy raras ocasiones en circunstancia de escasa pesca diurna o por el contrario ante grandes pespectivas pesqueras se intercalaba otro lance que se levantaba a las 12 de la noche. En esta embarcacion coincidiendo con las faenas de levantar el arte se iniciaba el descabezado y evicetado del pescado con lo que se conseguia un rendimiento de unas 5 Tn por hora en la preparacion para el congelado con lo que con un maximo de 3 horas todo el pescado recibido en el barco pasaba a las tuneles y armarios de congelacion. Durante nuestra segunda campaña a bordo del motopesquero Leiza no se efectuaba el lance nocturno y los lances durante el dia acostumbraban a ser cuatr convenientemente distribuidos entre las cinco de la madrugada y las 20 h de la tarde. Igual como en el caso anterior la velocidad de perparacion del pescado y la rapides de coneglacion eran satisfactorias.

El epescado una vez decapitado y desvicerado es pasado a las correspondientes badejas para su congelacion . En esta bandejas se le clasifica de forma adecuada por tamaño o por pesos que corresponden practicamente con los tamaños. En las primeras epocas los tamaños de las merluzas segun las categorías de las merluzas e eran los siguientes

| p-0 | Categoria | Talla en limpio | Numero por bandeja |
|-----|-----------|-----------------|--------------------|
|     | P-0       | 38 cm           | 70-80              |
|     | P-1       | 43 "            | 55-60              |
|     | P-2       | 53 "            | 30-50              |
|     | M-3       | 72 "            | 15-25              |
|     | M-4       | 81 "            | 10-11              |
|     | M-5       | 95 "            | 7- 8               |

Las bandejas ofrecen un peso medio de alrededor de los 20 kl aunque experiencias personales arrojan un peso bastants superior pudiendo llegar hasta los 25 Kl.



En nuestra segunda campaña abordo de Leiza circunstancias derivadas del comercio del la merlusa obligaron a tomar determinadas medidas contrarias a la retencion de los grupos de tallas excesivamente pequeños tales como el P-0 y asi se retenian tan solo a partir del tipo P-1 que en la nomenclatura utilizada en dicha embarcacion se consideraba M-1 y asi sucesivamente . La norma que se sigue es la de los pesos de pescado elaborado segun la siguiente tabla en la que se añade las dimensiones media correspondientes para que se puede comprobar la unidad de criterios existentes

| Categoria | Peso medio elaborado | Talla media | Número por bandeja |
|-----------|----------------------|-------------|--------------------|
| M-1       | 400-500 gr.          | 43 cm       | 46-60              |
| M-2       | 500-800 "            | 53 "        | 29-46              |
| M-3       | 800-1500"            | 70 "        | 15-29              |
| M-4       | 1500-2400"           | 80 "        | 9-15               |
| MM-5      | 2400- +              | 95 "        | -9                 |

El peso medio de las cajas dividida cada una en dos mitades era de unos 25 kilos lo cual aunque pudiera parecer algo superior al tipo anteriormente mencionado ya pue de verse por la advertencia hecha que no discrepan fundamentalmente.

Por lo demas las pesquerias efectuadas en todas estas zonas dela plataforma sudafricana se caracterizan por la extraordinaria abundancia de merlusa Merluccius capensis y paradoxus que en general representan alrededor del 80-90 % seguido de congrio chileno Genypterus capensis, gallinetas Helicolenus maculatus asi como el ocasiones gran cantidad de peces no utilizables Coelorhynchus fasciatus y Squalus acantias.

#### DETALLES DE LA METODOLOGIA EMPLEADA EN LAS CAMPAÑAS

Dado que lo que se ha pretendido es recoger informacion referente a las caracteristicas biologicas ecologias y pesqueras de la explotacion sudafricana se ha considerado oportuno la siguiente norma de procedimiento. Diariamente se realizan muestras con el fin de obtener datos de intras biologico como son por ejemplo la relacion peso talla estado de reproduccion nutricion y edad. Paralelamente se recogen datos complementarios del material aportado por el copo especialmente animales y plantas

acompañantes. Así como también de todos cuantos datos meteorológicos oceanográficos y características de los lances que se consideren oportunos. A parte y especialmente para obtener datos muy necesarios como parámetros de las poblaciones se han realizado una serie de muestreos masivos representativos del nivel a que se encuentra la población. Así mismo se ha realizado lances comparativos entre diferentes tipos de malla para estudiar el resultado de la acción selectiva de las mallas sobre la merluza y en aquellas latitudes.

Datos especiales como por ejemplo los batitermogramas dado se operaba sobre un barco pesquero pudieron recogerse tan solo cuando las circunstancias pesqueras lo han permitido.

Finalmente se realizó un estudio detallado y comparativo de los ecogramas que se iban obteniendo y al mismo tiempo se podían comparar con las estadísticas diarias de captura que así mismo obran en nuestro poder.

Las muestras examinadas diariamente se realizaron normalmente a partir del primer lance del día si bien se modificaron estas circunstancias cuando la cantidad de alimento previsible se consideraba que así lo aconsejara o bien para estudiar posibles influencias diurnas en el tipo de alimentación o bien en el comportamiento de los animales.

Se han tomado las siguientes medidas: Longitud total longitud de la cabeza longitud hasta el pedunculo caudal, peso de bastantes ejemplares así como de animales decapitados y desviocerados para obtener un índice de conversión que no permitiera utilizar los datos de escaraga que bienen consignados como pescado elaborado, otolitos y algunas que otras escamas, estado de reproducción y contenido gastrico a parte de anotaciones que pudieran ayudar después en la diferenciación de los dos tipos de merluza existentes el Merluccius capensis y M. paradoxus cuya delimitación aparece aun en el presente un tanto confusa.

## OBSERVACIONES COMPARADAS ENTRE LAS MUESTRAS SEÑALADS EN LOS ECOGRAMAS Y LAS CAPTURAS OBTENIDAS

La posibilidad de comparar en todo momento los resultados de las prospeccion en la fishlupe y en la cinta grafica que estaban funcionando de manera continu durante el dia con las sucesivas opaturas que se iban sucediendo tanto por lo que atañe a la naturaleza de las caturas como a la cantidad ha sido extraordinariamente provechosa.

El examen de los ecogramas permite alcanzar una serie de deducciones que se exponen a continuacion. Durante el dia el aspecto general se manifiesta de manera tipica como sigue :sobre un fondo de unas 180-200 brazas se extiende una banda oscura de hasta 30 brazas de altura constituida por una serie de estratos y fracciones claramente manifiestas. El parte mas superior se percibe muy claramente la presencia de una banda muy negra en ocasiones continua en otras la mayoría de ellas discontinua pero en general caracterizada por su fuerte impresion. Entre esta banda y la parte del fondo las manchas son borrosas y de estructura sumamente variable desde existir una serie de redes superpuestas hasta la existencia de una unica franja grisacea. Por el contrario directamente sobre el fondo se conservan rara vez bandas continuas sino por el contrario pequeños acumulos de poca extension unas veces muy juntos otras bastante separados. En muchas de las prospecciones efectuadas especialmente en los niveles menos profundos de la plataforma se observa muy claramente unas bandas finas situadas entre los 40 y en las 60 u 80 brazas son dificiles de interpretar y generalmente muy tenues. En ciertas ocasiones especialmente hacia el paralelo 26 de Latitud Sur se observan numerosas pintas entre aguas generalmente dispersas. Su presencia ha coincidido siempre con la presencia de escombridos Scomber japonicus asi como carangidos especialmente Trachurus en las pescas efectuadas de manera particular durante la noche. Comparando los resultados de estas prospecciones con las capturas parece que la banda oscura situada a cierta distancia del fondo debe ser interpretada como constituida fundamentalmente por macro-

plancton especialmente por eufausiáceos. Esta conclusión se apoya en dos hechos importantes: en primer lugar comparando el contenido estomacal de las merluzas casi exclusivamente constituido por estos crustáceos macroplanctónicos en distintas situaciones de pesca con la estructura de la banda en cuestión se observa que allí donde la banda se presenta más densa y continua es muy elevado el número de merluzas con el estómago mostrando y siempre en gran número restos de estos crustáceos. Por el contrario en las zonas de pesca más profundas y alejadas de la costa donde la banda era muy débil o inexistente el contenido gástrico de las merluzas se caracteriza por la ausencia de estos crustáceos o por tratarse en todo caso de restos ya sumamente digeridos. En general en tales circunstancias los estómagos se muestran prácticamente vacíos demostrando con ello que las merluzas se alimentan especialmente durante el invierno exclusivamente o casi exclusivamente de estos pequeños crustáceos. En segundo lugar de la misma manera que como se ha dicho en relación con el contenido gástrico comparando la abundancia de estos pequeños crustáceos en las redes de pesca y la densidad en la banda objeto de análisis se puede comprobar la existencia de una correlación positiva igualmente manifiesta.

Por lo que atañe a la existencia de los pequeños acumulos notados en el fondo e inmediatamente encima del mismo se observa comparando estos datos con las señales luminosas de la fishlupe que prácticamente coinciden especialmente si se tienen en cuenta las que aparecen en forma de copa invertida junto a la señal del fondo que por otra parte se estima que pueden estar constituidas por peces que tienen posibilidad de entrar en las redes dada la escasa altura de las mismas -alrededor de los 3,5 m en los artes de arrastre normales.

Queda entre el fondo y la banda que hemos interpretado constituida fundamentalmente por macroplancton una zona nebulosa a veces estratificada cuya identificación resulta difícil especialmente careciendo de medios de captura especialmente adecuados tales como dragas o mangas de red fina y de profundidad controlada. Sin embargo consideraciones que haremos a continuación nos in-

ducen a pensar que se trata de pequeños seres tales como mictofidos y otros pequeños peces y crustaceos de los cuales se alimentan otros animales que no las merluzas pero los cuales seguramente intervienen de manera muy activa en la dinamica del bentos.

**Conclusión** Cuando llega el inicio del declive del sol que en durante nuestra primera estancia por aquellas aguas en julio de 1967, ocurría hacia las 16 h. se inicia una rapida ascension y disgregacion de la banda oscura que consideramos constituida especialmente por macropalancton. Esta ascension que alcanza en ocasiones practicamente la superficie aunque en general se mantienen a unos 30 m. de la misma esta perfectamente de acuerdo con los movimientos que se conocen de los eufausiáceos caracterizados por su ritmo diurno. Esta es otra de las consideraciones de tipo indirecto que nos permite afirmar la naturaleza de la capa mencionada. Al mismo tiempo que se produce la ascension de la banda mas oscura toda la zona que se situa entre esta y el fondo se disgrega y experimenta un movimiento ascensional en capas claramente diferenciadas. Como sea que los pequeños mictofidos realizan precisamente estas migraciones y su presencia ha sido podido comprobar aunque no con excesiva frecuencia entre los restos del contenido gastrico de las merluzas creemos poder suponer con fundamento el importante papel que representan estos pequeños peces tambien frecuentes en las redes en la constitucion de las bandas mas cercanas al fondo. Al mismo tiempo los pequeños acumulos que hemos considerado constituidos por peces y quizas fundamentalmente merluzas desaparecen durante la noche lo cual esta perfectamente de acuerdo con las experiencias realizadas por otros autores sobre los movimientos verticales de estos peces.

La inversa de esta ascension que se acaba de describir se presenta hacia las 4 h. de la madrugada y sus movimientos son practicamente los mismos aunque de signo contrario que se han descrito para los movimientos ascensionales de la caída del día. Hacia las 8 de la mañana la estructura queda perfectamente estabilizada

segun la descripcion de las lineas que anteceden.

Mencion particular merecen a nuestro entender las características que presenta el ecograma nocturno. Se distinguen dos tipos principales; cuando durante el día no son perceptibles o lo son muy escasamente las dos bandas o a veces una sola situadas entre los 40 y las 80 brazas de la superficie y cuando la superficie del ecograma que refleja la masa de agua se muestra practicamente limpia de cualquier impresion. En el primero de los casos citados se observa durante la noche una vez la banda macroplanctonica ha ascendido totalmente una enorme mancha oscura que ocupa toda la parte alta y se prolonga como profundizando hacia abajo. En el segundo de los casos citados en general durante el periodo nocturno el espectro del ecograma se muestra totalmente limpio. La interpretacion que damos a estos hechos es la siguiente: En el primer caso las tenues bandas citadas pueden corresponder a algunas estructuras ya sean planctonicas o quizas de peces pelagicos - no podemos olvidar que se trata de una zona extraordinariamente rica en olupeid y engraulidos -o quizas aun mas estructuras dinamicas pues pueden comprobarse comparando la localizacion de estas tenues bandas con los pocos ecogramas batitermogramas que poseemos que ligeras o fuertes inflexiones coinciden practicamente con ellas. En cualquiera de los casos es posible que especialmente si se trata de cardumenes de peces pelagicos dispersos durante el día se produzca durante la noche una concentracion estimulada por la ascension de plancton profundo a esta concentracion se suma ademas la masa de diferentes especies que segun se ha indicado asciende desde el fondo hasta la superficie. Algunos autores consideran que la ascension de miotofidos y otros peces pelagicos condiciona la ascension en busca de comida de las merluzas. Este punto de vista no ha podido ser comprobado por nosotros a pesar de las experiencias realizadas a tal fin y que seran objeto de analisis mas adelante. Opinamos por tanto que durante la noche y en tales circunstancias se producen grandes concentraciones cercanas a la superficie. El estudio de tales concentraciones podria quizas dar una pista a nuevas explotaciones de intrees comercial.

Por el contrario en el segundo de los casos citados durante la noche no se observa absolutamente nada careciendo las graficas de todo interes tanto desde el punto de vista de deducir posibles estructuras en la dinamica del sistema biologico como desde el punto de vista del interes pesquero pues las pescas suelen ser extraordinariamente pobres en tales circunstancias. El aspecto negativo de este segundo caso parece conformar la hipotesis sostenida por lo que hace referencia a las circunstancias anteriores.

Es interesante mencionar aqui que como norma general las pes estaciones situadas a poca profundidad dentro del area rastreada se caracterizan por una gran complejidad mientras las estaciones situadas a mayor profundidad sobre las 240 brazas y especialmente las situadas hacia el paralelo 28 de latitud Sur se caracterizan por una mayor limpieza del ecograma y estructuras mucho mas simples.

Dirante las experiencias realizadas en febrero de 1968 se ha proseguido el examen de las condiciones expresadas en el ecograma. Desgraciadamente el sistema de prospeccion no era de la potencia del utilizado en el periplo anterior y los resultados no son tan extensibles. Sin embargo en lineas generales las circunstancias son parecidas aunque durante el verano austral las muestras de euphausiáceos tan caracteristicas en las ecogramas invernales aparecen mucho mas difusas y en perfecta concordancia con ello la abundancia de estos pequeños crustaceos en los estomagos de las merlunas es significativamente inferior. Ademas de lo dicho en la diferentes caladas a pesar de utilizarse una malla bastante mas estrecha lo que tenia que favorecer la retencion de estos animales, no se han observado la presencia de estos crustaceos como se ha dicho sucedia en el anterior periplo. Todo ello nos hace pensar en la existencia de un cambio en la estructura de la biocenosis no imputable a cambios de lugar por tratarse en conjunto de zonas practicamente identicas. Los cambios en principio podrian ser imputados a variaciones de tipos estacional perfectamente posibles.

Parece interesante algun comentario sobre las caracteristicas mas notables en algunos dias de pesca.

El día 12 -vi-67 se observa sobre el fondo grandes cantidades y manchas que puede interpretarse como acumulos de pescado sin ~~embargo~~ embargo los resultados son mas bien escasos. Por contra se obtienen grandes cantidades de ratas Coelorhynchus fasciatus especialmente durante la noche como si estos peces no estuvieran sujeto a las migraciones verticales que se observan para otros peces. Durante el día se observa una tenue banda que puede coincidir aproximadamente con una inflexion de la grafica del batitermograma situada aproximadamente a 40 m de profundidad.

El día 17-vi-67 en estaciones situadas a mayor profundidad superiores a las 200 brazas parece observarse una disminucion de macroplanoton. Las lineas situadas en las profundidades de 40 y 80 brazas coinciden casi exactamente con las inflexiones que caracterizan el batitermograma realizado este día. Especialmente digno de mencion es el día 18-vi-67. A profundidades parecidas a las del día anterior se observa la casi total desaparicion de la banda oscura profunda pero en contraposicion abundan fuertes señales borrosas sobre el fondo que parecen indicar gran cantidad de pescado que no se presenta en las capturas. Examinando el contenido gastrico de los peces de este día se observa la total ausencia de eufausiáceos y la abundancia relativa de miotofidos lo cual parece apoyar el punto de vista anteriormente señalado de que estas grandes masas de fondo se refieren fundamentalmente a la presencia de estos pequeños peces que son tambien los que por la noche ascienden y arrastre despues las merluzas.

El día 20-vi-67 pescando a mayor profundidad alrededor de las 240 brazas las señales del ecograma son escasa sin embargo parece aumentar algo la cantidad de eufausiáceos.

En las latitudes mas altas -mas cercanas a Cape Town- y especialmente a mayor profundidad parecen observarse ecogramas mas limpios mientras en el norte del area estudiada y a mayor profundidad es donde se observa la mayor complejidad.



Tabla de las características ambientales y situación de las distintas estaciones realizadas

| Días       | Latitud<br>Sur | Profundidad<br>brasas | Temperatura<br>sup. ó h. | Cielo   | Mar     | Viento      |
|------------|----------------|-----------------------|--------------------------|---------|---------|-------------|
| 6 - vi-67  |                |                       | 24°                      |         |         |             |
| 7          |                |                       | 20°                      |         |         |             |
| 8          | 20°05'         | 311                   | 16,5°                    |         |         |             |
| 9          | 24°04'         | 192                   | 16°                      | Desp.   |         |             |
| 10         | 26°10'         | 170                   | 16°                      | Desp.   | Calma   |             |
| 11         | 26°12'         | 166                   | 16°                      | Desp.   |         |             |
| 12         | 26°11'         | 166                   | 16,5°                    | 2/3Cub. |         |             |
| 13         | 26°16'         | 166                   | 15,5°                    | Desp.   | Marj.   | Sur         |
| 14         | 26°17'         | 166                   | 16°                      | Desp.   | Marj.   | Sur         |
| 15         | 26°13'         | 159                   | 16°5'                    | Desp.   | Calma   | Sur         |
| 16         | 26°30'         | 169                   | 17°                      | Desp.   | Riz.    | Sur         |
| 17         | 26°20'         | 186                   | 17°                      | Desp. D | Calma   | Sur         |
| 18         | 26°04'         | 208                   | 16,5°                    | 1/2Cub. | Riz.    | Sur         |
| 19         | 26°14'         | 200                   | 16,5°                    | 1/2Cub. | Marj.   | Sur         |
| 20         | 27°49'         | 240                   | 15,5°                    | 1/2Cub. | Bruesa  | Sur (7-3)   |
| 21         | 27°43'         | 194                   | 15,5°                    | Cub.    | Riz.    | Sur         |
| 22         | 27°39'         | 196                   | 15°                      | Cub.    | Riz.    | Sur         |
| 23         | 27°46'         | 216                   | 14°                      | 1/2Cub. | Marj.   | Sur         |
| 24         | 26°07'         | 203                   | 15,5°                    | Desp.   | Marj.   | Sur (7)     |
| 25         | 25°59'         | 202                   | 15°                      | Desp.   | Calma   | Sur (Brisa) |
| 26         | 25°57'         | 201                   | 15°                      | 1/2Cub. | Calma   | Sur (Brisa) |
| 27         |                |                       |                          | Desp.   | Marj.   | Sur (7)     |
| 28         | 26°08'         | 210                   | 15,5°                    | Desp.   | Marj.   | Sur (7)     |
| 29         | 25°50'         | 214                   | 15,5°                    | Desp.   | Marj.   | Sur (7)     |
| 30         | 25°47'         | 248                   | 14,7°                    | Desp.   | F.Marj. | Sur (6)     |
| 1 - vii-67 | 26°07'         | 164                   | 14°                      | Desp.   | Borras. | Sur (6)     |
| 2          | 25°58'         | 163                   | 14°                      | Desp.   | Riz.    | Sur         |
| 3          | 26°04'         | 161                   | 13°                      |         | Marj.   | Sur (6)     |
| 4          | 24°15'         | 152                   | 14°                      | Desp.   | Marj.   | Sur         |
| 5          | 24°17'         | 151                   | 13°                      | Desp.   | Cub.    | Sur         |
| 4 - ii-66  |                |                       |                          | Desp.   | Marjll. | Sur         |
| 5          |                |                       | 22°                      | Desp.   | Marjll. | Sur         |
| 6          | 29°30'         | 250                   | 20°                      | Cub.    | Marjll. | Sur         |
| 7          | 27°44'         | 230                   | 21°                      | Cub.    | Marjll. | Sur         |
| 8          | 27°45'         | 225                   | 20°                      | 1/2Cub. | Riz.    |             |
| 9          | 27°20'         | 220                   | 18°                      | Desp.   | Marjll. | Sur         |
| 10         | 27°38'         | 210                   | 18°                      | 1/2Cub. | Marjll. | Sur         |
| 11         | 27°39'         | 190                   | 18°                      | Cub.    | Riz.    | Sur         |
| 12         | 27°40'         | 230                   | 19°                      | Desp.   | F.Marj. | Sur (6)     |
| 13         | 26°17'         | 180                   | 17°                      | 1/2Cub. | Bruesa  | Sur (6)     |
| 14         | 25°08'         | 160                   | 16°                      | Calma   | Marjll. | Sur         |
| 15         | 24°59'         | 168                   | 16°                      | Cub. R  | Riz.    | Sur         |
| 16         | 26°11'         | 180                   | 15°                      | Desp.   | Marjll. | Sur         |
| 17         | 27°36'         | 170                   | 15°                      | Desp.   | Bruesa  | Sur         |
| 18         | 27°17'         | 180                   | 18°                      | Desp.   | F.Marj. | Sur (6)     |
| 19         | 27°15'         | 180                   | 18°                      | Cub.    | F.Marj. | Sur (6)     |
| 20         | 27°21'         | 185                   | 18°                      | 1/2Cub. | Marj.   | Sur (3)     |
| 21         | 27°24'         | 182                   | 18°                      | Desp.   | F.Marj. | Sur (6)     |
| 22         | 27°13'         | 180                   |                          | 1/2Cub. | Marj.   | Sur         |

## ESTUDIO PRELIMINAR DE LOS COMPONENTES DE LAS DISTINTAS PESCAS

Fig. 3

Interesa especialmente la composición a poder ser cuantitativa de las especies de diferentes tipos que acompañan a las especies comerciales pues ello por una parte ilustra sobre el papel que la especie o especies que nos interesan juegan en la biocenosis y por otra tenemos una idea de la complejidad de la misma y de ello deducir consecuencias para su adecuada explotación.

Comparando las pescas efectuadas durante el invierno y el verano austral se observan diferencias significativas. En primer lugar durante el invierno austral abundan especialmente en algunas estaciones no solamente otras especies de peces sino multitud de formas de invertebrados especialmente celenteros espongiarios y equinodermos. Por el contrario las pescas durante el verano austral son extraordinariamente pobres en acompañantes muy limpias en términos pesqueros.

Las pescas efectuadas a gran profundidad se caracterizan por estar acompañadas de considerable número de peces de especies abisales destacando Melanocetus retundatus y Gottunculoides inornatus esta última especie realmente muy abundante. La primera de ambas especies muy escasa solo aparece en pescas realizadas a gran profundidad y hacia los 20° de Lat Sur. Por el contrario entre las especies acompañantes características de las áreas poco profundas debemos citar a un estomatopodo Lysiosquilla maculata que se encuentra en gran cantidad en los copos. Así mismo a poca profundidad se encuentra en ocasiones muy abundantes las ratas pertenecientes a diferentes especies del género Ocelorhynchus especialmente la especie O. fasciatus. Los esquilidos especialmente Squalus acanthias también una de las especies acompañantes especialmente en rastreos inferiores a las 200 brazas. Por el contrario en áreas más profundas si bien existen muchas de las especies que existen en las anteriores sin embargo por una parte la pobreza de especies y acompañantes y por otra la relativa abundancia de ofiuroideos parecen ser las principales características.

Los erizos en ocasiones muy abundantes parecen especialmente frecuentes

el las latitudes mas bajas del area explotada. Hacia la zona central abundan diferentes especies de espongiarios que en algunas oladas son abundantes tanto en el periodo invernal como en el estival.

Son muchas las especies que podrian citarse como acompañantes entre junto a las pescas comerciales pero parece especialmente indicado señalar que mientras durante el invierno las especies del grupo de las ratas Ceolorhynchus fasciatus al menos entre los peces la mas importante durante el periodo estival destaca la presencia en gran cantidad aunque no de forma masiva como sucede con la especie anterior de Notacanthus sexspinis de tamaños muy variados y presente en casi todas las pescas.

Considerado los acompañantes a nivel de los grandes grupos debemos indicar que sin duda los peces de diferentes especies son los mas importantes no solo por el numero y variedad de las especies sino por la cantidad de las mismas cabiendo a este respecto indicar como ya se menciona mas arriba la presencia en bastantes pescas de grandes cantidades de Mictófidios de diferentes especies asi como de otras especies luminosas especialmente Photichthys argenteus a una profundidad relativamente escasa por tratarse de un pez luminoso. Los escaudos son tambien abundantes especialmente los ya citados Squalus Etmopterus y durante el invierno y en la zona mas al norte Deania eglantina.

Dejando los peces y pasando a los crustaceos decapodos debemos citar una serie de especies de braquiuros destacando Neolithodes capensis como una de las especies mas importantes y que es abundante en las capturas. Si prescindimos del estomatopodo antes citados son pocos los crustaceos que pueden citarse quizas valga la pena indicar algunas capturas con cantidad de cangrejos hermitaños y de diferentes especies de Alpheus y Callocaris o formas similares. Por lo que atañe a estas ultimas especies son muy escasas en las muestras de los arrastres completamente distinta a lo que ocurre en nuestras latitudes. Ello parece debido al gran tamaño de las redes del copo pues el contenido del estomago de especies tan abundantes como Ceolorhynchus fasciatus los muestran

en gran cantidad. Caba esperar dado que en otras latitudes de la costa africana son relativamente abundantes que se encontrara siquiera indicios de decapodos macrurus especialmente pensidos o familias afines. Sin embargo es poroiso contar que ni en las grandes profundidades donde se han efectuado algunas pescas ni en las pescas relativamente mas superficiales se han encontrado estas especies no solo en poca cantidad sino practicamente inexistentes.

Los moluscos son todavia menos abundantes solo escasos ejemplos de cefalopodos decapodos se han encontrados en las campanas y un ejemplar que se citara mas adelante con detalle de sepia gigante Thysanoteuthis rhombus. Finalmente tan solo en la pesca citada efectuada el dia 22-vi-67 a 27°39' de Lat Sur y a 196 brazas se recogieron gran cantidad de gasteropodos de pequeño tamaño. En otras pescas algun que otro ejemplar ha sido citado pero siempre muy escasos.

Finalmente entre los demas grupos especialmente los equinodermos entre los que destacan erizos ofiuridos y estrellas de mar son importantes, algunas actineas y el pennatulido Anthoptilum grandiflorum junto con ciertas esponjas son relativamente abundantes en el orden en que se han citado.

Para terminar esta lista no exhaustiva la presencia en pescas muy limitadas de gusanos poliquetos del grupo de los Nereis debe ser mencionada por su escasez y localizacion citamos las situaciones que son las siguientes: 24-vi-67 26°07' Lat Sur 203 brazas; 6-ii-68, 29°30' Lat Sur 250 Brazas. En tales ocasiones se encuentran en gran cantidad. Parece que se encuentran en amplia area y prefiriendo las zonas mas bien profundas.

CUADRO RESUMEN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES ACOMPAÑANTES DE LAS PESCAS EFECTUADAS

| Fecha   | Latitud Sur | Profundidad<br>Brazas | Especies                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------|-------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3-vi-67 | 26°10'      | 311                   | <u>Squalus</u> ; <u>Coelorhynchus fasciatus</u> ; <u>Helicolenus maculatus</u> ; Batoideos; <u>Lophius piscatorius</u>                                                                                                                               |
| 9       | 24°04'      | 192                   | <u>Melanocetus rotundatus</u> ; <u>Cottunculodes inermis</u> ;                                                                                                                                                                                       |
| 12      | 26°11'      | 166                   | <u>Coelorhynchus fasciatus</u> ; <u>Echinorhynchus leucurus</u> ; <u>Etmopterus</u> sp; <u>Callorhynchus capensis</u>                                                                                                                                |
| 13      | 26°15'      | 166                   | <u>Coelorhynchus fasciatus</u> ; <u>Lysiosquilla maculata</u> ; <u>Squalus</u> sp.                                                                                                                                                                   |
| 14      | 26°17'      | 166                   | <u>Tharsites atun.</u>                                                                                                                                                                                                                               |
| 15      | 26°13'      | 159                   | Mictóidos; <u>Callorhynchus fasciatus</u> ; <u>Lysiosquilla maculata</u> ; <u>Squalus</u> sp; <u>Tharsites atun</u> ; <u>Lepidopus</u> ; <u>Callorhynchus capensis</u> ; <u>Mustelus canis</u> ; <u>Trachipterus iris</u> ; <u>Glyptus glaucus</u> . |
| 16      | 26°30'      | 169                   | <u>Callorhynchus fasciatus</u> ; <u>Centrolophus niger</u> ; <u>Scomber japonicus</u> ; <u>Lophius piscatorius</u> ; <u>Callorhynchus capensis</u> ; <u>Pleuronotius</u> ; Mictóidos.                                                                |
| 17      | 26°20'      | 186                   | Espanariidos; Medusas; <u>Trachipterus iris</u> ; <u>Tharsites atun.</u>                                                                                                                                                                             |
| 18      | 26°04'      | 208                   | <u>Crossaster penicillatus</u> ; <u>Helicolenus maculatus</u> ; <u>Hepatatreus hexatreus</u> ; <u>Melanoglossa ventralis</u> ; <u>Notacanthus sexspinis</u> ; <u>Polychaeta</u> .                                                                    |
| 19      | 26°14'      | 200                   | <u>Hepatatreus hexatreus</u> ; Mictóidos; Poliquetos y Holoturias.                                                                                                                                                                                   |
| 20      | 27°49'      | 240                   | Ofiuroideos; <u>Anthoptilum grandiflorum</u> ; <u>Neolithodes capensis</u> ; Paguridos; <u>Scydorhinus capensis</u> ; <u>Coryphaenoides striata</u> ; <u>Beryx</u> sp; <u>Polychaeta</u> sp; Ofiuroideos; Asteroideos; Erizos.                       |
| 21      | 27°43'      | 194                   | <u>Alpheus</u> sp; <u>Stomatopoda</u> ; Mictóidos; <u>Hymenodius</u> sp; Asteroideos; <u>Trachurus</u> .                                                                                                                                             |

|         |        |     |                                                                                                                                         |
|---------|--------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22      | 27°39' | 196 | Medusas; Paguridos; Mictofidos; Actineas; Décapodos; Gasteropodos.                                                                      |
| 23      | 27°46' | 216 | Ofiuroideos; Asperoideos; <u>Lochius piscatorius</u> ; <u>Poroderma pantherinum</u> ; Apodos.                                           |
| 24      | 26°07' | 203 | Poliquetos.                                                                                                                             |
| 25      | 25°59' | 202 | Erizos de mar; Poliquetos; Esponjas.                                                                                                    |
| 26      | 25°57' | 201 | Erizos de mar.                                                                                                                          |
| 1 -vii  | 26°07' | 164 | <u>Thysanoteuthis rhombus</u> .                                                                                                         |
| 2       | 25°58' | 163 | Erizos de mar.                                                                                                                          |
| 3       | 26°04' | 161 | Mictofidos; <u>Lysiosquilla maculata</u> ; <u>Coelorhynchus fasciatus</u> .                                                             |
| 4       | 24°15' | 152 | <u>Trachurus</u> sp; <u>Gomber japonicus</u> .                                                                                          |
| 5       | 24°17' | 151 | <u>Coelorhynchus fasciatus</u> .                                                                                                        |
| 4-ii-68 | 29°30' | 250 | Poliquetos; <u>Polychaetes</u> sp; <u>Antheotilum grandiflorum</u> ; Sargentidos; <u>Calappa</u> sp.                                    |
| 7       | 27°44' | 230 | <u>Squalus</u> sp; <u>Trachurus</u> sp; <u>Lepidopus caudatus</u> .                                                                     |
| 11      | 27°39' | 190 | <u>Crossaster penicillatus</u> ; <u>Asteroideos</u> ; Ofiuroideos; <u>Lysiosquilla maculata</u> ; Actineas; <u>Lepidopus caudatus</u> . |
| 12      | 26°17' | 180 | Esponjarios.                                                                                                                            |
| 14      | 25°08' | 160 | <u>Squalus</u> sp; <u>Helicolenus maculatus</u> ; <u>Coelorhynchus fasciatus</u> ; Pleuronectidos; Brachiuros                           |
| 15      | 24°59' | 170 | <u>Neolichodes capensis</u> ; <u>Notacanthus sexspinis</u> ; <u>Squalus</u> sp; Crustaceos macruros.                                    |
| 19      | 27°15' | 180 | <u>Coelorhynchus fasciatus</u> .                                                                                                        |

## DISTRIBUCIONES DE TALLAS

Tanto en las experiencias realizadas en 1966 como en las que se llevaron a cabo en 1967 y 1968 se efectuaron en diferentes sitios muestrales masivos con el fin de conocer si existen diferencias en la composición por tallas en épocas y lugares diferentes o bien por causas no precisamente naturales. En las graficas adjuntas se comparan los resultados de estos muestreos masivos. El primero de ellos fue efectuado por Gómez-Larrañeta en 1966 a bordo del motopesquero Saa y bajo condiciones especiales. En primer lugar la malla empleada es inferior a la utilizada en 1967 y las pescas fueron efectuadas en latitud más alta 31° de lat. sur. La distribución de tallas muestra una diferenciación al parecer por edades señalándose máximos poco pronunciados que corresponden a las siguientes tallas:  $\begin{matrix} 29 & 36 & 46 \\ 30 & 40 & 49 \end{matrix}$  cm de longitud total. Comparando esta distribución con las que señalaremos mas adelante efectuadas en latitudes mas bajas y con la misma malla se observa que se trata de un stock de merluza seguramente menos esquilado en el que a pesar de la malla relativamente estrecha -alrededor de los 50 mm. de lado- las tallas del orden de los 40 cm de longitud total mantienen una cierta primacia. *Fig 4*

Durante el año 1967 y practicamente en las mismas épocas que el año anterior se hicieron una serie de muestreos que en primer lugar se sitúan a latitud menor y en segundo lugar se han efectuado con mallas mas amplias -80 mm. de nudo a nudo-. Se han efectuado cuatro muestreos situados en terminos generales en las latitudes de 26° y en los de 28° de latitud sur dos en cada una y en ellas a dos profundidades diferentes. En primer lugar se observa que en los 28° de lat. Sur las distribuciones de tallas aparecen mas concentradas con una cierta superioridad en las pescas situadas a mayor profundidad donde la talla 47 cm presenta una moda muy acusada. A menor profundidad las tallas modales son lige

mente inferiores. Alrededor de los 260 de latitud sur se observa un fenomeno parecido por lo que hace referencia a las profundidades pero a diferencia de las latitudes anteriormente señaladas la dispersion es muy superior sin que puedan manifestarse con claridad modas determinadas.

Finalmente en el mes de febrero de 1968 se repitieron los muestreos totales practicamente en las mismas latitudes señaladas para 1967 pero utilizando en unos muestreos mallas parecidas a 1966 y en el ultimo una malla ligeramente superior a los 80 mm. de nudo a nudo. Utilizando la malla reducida no se observan diferencias notables entre las dos latitudes estudiadas 25° y 27 ° de latitud sur. Destacan los valores modales correspondientes las longitudes totales de 25 a 27 cm longitud total valores que en conjunto representan mas del 50 % del total mientras las restantes tallas especialmente las comerciales representan una pequeña fraccion inferior como se desprende de lo dicho al 50% y en ocasiones al 40% de la captura total. Comparando estos resultados con los que se obtuvieron en forma comparativa utilizando una malla del orden de los 95 mm de nudo a nudo salta a la vista que la talla modal ~~ha~~ pasado a ser de 50 cm de longitud total y entre los 45 y los 55 cm de longitud incluyen el 55% de los ejemplares pescados.

De estas consideraciones sumarias se deduce en primer lugar la enorme importancia que tiene la utilizacion de una malla adecuada en la pesca de esta especie ; en segundo lugar la existencia de una zona alta concentracion de pescado de talla relativamente menor en la zona de Lüderitz a relativa poca profundidad alrededor de las 190 brazas. mientras en el norte del area explorada la dispersion de tallas es muy grande y la frecuencia de merluzas viejas es notablemente superior. La zona situada mas cerca de Capetown es en la actualidad la que ofrece un porcentaje mas <sup>alto</sup> bajo de tallas pequeñas tanto posiblemente por que es la que se exploto primeramente como por ser quizas una zona donde se encuentran formas de crecimiento distinto.



mente inferiores a las señaladas anteriormente. Para el primer muestreo se ha encontrado un media de 48,7 cm mientras para el segundo la media es algo inferior 44,5 cm. Sin embargo los valores medios son poco indicativos pues es la mayor dispersion que se observa en este ultimo muestreo la nota que diferencia los dos tipos de pescas quizaspor mezcla de dos grupos o poblaciones diferentes. Una tonica parecidas se observa contemplando las graficas correspondientes a los muestreos realizados en latitudes inferiores; Las pescas efectuadas a 180 brazas dan un valor para la longitud total media de 41,5 cm con una enorme dispersion mientras las pescas efectuadas a profundidades algo mayores alrededor de las 202 brazas dan valores medios mas altos aunque a costa de dispersiones de tallas todavia mayores. Por el contrario en las pescas realizadas en latitudes todavia mas cercanas al Ecuador aproximadamente paralelo 24° de lat. Sur y a escasas profundidad se observa una abundancia extraordinaria de merluzas de tamaño relativamente grande.

Si pasamos a febrero de 1968 sobre los mismos fondos pero utilizando en principio mallas mas estrechas -mallas de 5 cm de lado - se observa una notable regresion en el tamaño medio de las capturas en su conjunto y lo quees verdaderamente grave en el la cantidad de pescado utilizable para su comercializacion al encontrarse la mayor parte de la captura ~~a la izquierda de~~ por debajo de la talla minima comercial. Efectivamente la muestra obtenida a 25° de lat. Sur y 160 brazas arroja una talla media de 34,1 cm situandose el valor modal en 24 cm de longitud total y estando comprendidas la mayoria de las tallas capturadas entre 21 y 31 cm. Otro muestreo realizado en latitud mas alta -27°- y a profundidad algo superior -185 brazas- presentan analogas caracteristicas aunque la talla media sea ligeramente superior 35,7 cm. La influencia de la malla en estas distribuciones de tallas resulta evidente si se compran las dos anteriores con el resultado de otro muestreo masivo realizado en las mismas condiciones del anterior pero con malla superior a la usada - 9,5 cm de nudo a nudo-. La talla media resulta del mismo orden de las muestras realizadas durante las campañas invernales en las mismas zonas con un valor medio de 48,5 cm de longitud total si bien la dispersion de tallas es superior a la anteriormente señalada .

Fig 5

La comparacion de estos dos muestras es interesante porque ilustra sobre un fenomeno de importancia tanto desde el punto de vista cientifico como de control de la pesqueria. Efectivamente como resultado del empleo de dos tipos de malla diferente se apercia con claridad que las distribuciones son fundamentalmente diferentes; sin embargo y esto se ve con mayor claridad estudiando los tantos por ciento de una captura sobre la otra en las paju- nas que siguen, se observa que existen dos grupos bien manifiestos en cada una de ellas. Ciertamente que estos dos o quizas mas grupos pueden corresponder a distribuciones dadas pero tambien dado que conocemos por otros caminos la existencia de tipos de merlusa distinta podrian quizas responder a mez- colanzas de los dos tipos referidos. Asi en la primera muestra con malla es- trecha se observa que si bien la masa de merlusa capturada se situa entre los 20 y 30 cm de longitud total, entre los 40 y los 60 se observa una ligera tendencia a aumentar las frecuencias en estas tallas de la merlusa. Utili- sando la malla grande se observa precisamente el fenomeno inverso, las frecuencias maximas se situan precisamente en esta zona pero no por ello deja de aparecer un ligero pero perceptible incremento en las tallas mas pequenas.

En una distribucion normal de tallas procedentes de capturas totales esta distribucion induce a pensar en la existencia de algo que justifique estos incrementos y su existencia y la comparacion con otros grupos de graficas nos induce a pensar seriamente en la coexistencia como se acaba de apuntar de dos grupos de merlusa los cuales a parte de presentar caracteristicas un tanto distintas pero no anotadas desde el punto de vista pesquero pueden mostrar y esto de su mo interes desde el punto de vista pesquero movimientos o reclutamientos al area de pesca de distinta naturaleza lo cual pudiera dar como resultado la convivencia de grupos de distinta talla segregados dentro de la misma zona de pesca siendo necesari estudiar el tratamiento que deben merecer cada uno de ellos o si pueden ignorarse las diferencias y controlarse como una unidad conjunta.

## SELECTIVIDAD

La selectividad es posiblemente uno de los datos de mayor interés en el conocimiento de las características de una pesquería. En realidad se trata de conocer la acción de captura o retención sobre las distintas tallas de la especie explotada <sup>que se encuentran</sup> presentes en la gasquería. Es por tanto la proporción de peces de cada talla retenidos respecto al total referido claro está a un tipo determinado de malla. Esta investigación se realiza de manera ideal efectuando pescas con la malla objeto de estudio recubierto el copo de una especie de sobre copo de malla fina que retenga todos los ejemplares que escapen del copo del arte ensayado. Para cada talla el total de la población vendrá expresado por la suma del número de ejemplares que se encuentran en el copo y en el sobre copo. A falta de este medio de estudio la comparación entre dos pescas próximas en condiciones parecidas y utilizando una malla estrecha y la otra objeto de estudio puede ser de utilidad. *Fig. 6*

En la segunda campaña realizada por nosotros -1968- pudimos realizar dos pescas comparativas en estas condiciones. La primera fue realizada con una malla de 5 cm de lado y la segunda con una ~~ll~~ malla de 9,5 cm. de lado. De la comparación de las distribuciones de tallas en las pescas efectuadas con una y otra malla se deducen que en la pesca efectuada con la malla estrecha las mayores frecuencias en las distribuciones de tallas corresponden a la talla de 24 cm de longitud total. Esta talla la podemos estimar como aquella que corresponde a ejemplares totalmente reclutados por este tipo de malla. Por otro lado las pescas efectuadas con la malla más amplia no muestran prácticamente ningún ejemplar para las tallas inferiores a los 24 cm. De estas consideraciones se deduce que la red de malla estrecha puede considerarse que actúa de sobrecopo ciego a efectos de retención de merluzas por la malla mayor.

Basándonos en estas consideraciones se exponen en la tabla siguiente los datos obtenidos y en la gráfica correspondiente la ~~talla~~ curva de selección para la malla de 95 cm y el valor medio de selección correspondiente al 50% de ~~selección~~ retención de esta malla.

| Longitud<br>total | Frecuencias<br>Malla 5 cm. | absolutas<br>9,5 cm. | %     |
|-------------------|----------------------------|----------------------|-------|
| 19                | 2                          | 0                    | 0     |
| 20                | 4                          | 0                    | 0     |
| 21                | 5                          | 0                    | 0     |
| 22                | 21                         | 1                    | 4,7   |
| 23                | 28                         | 0                    | 0     |
| 24                | 64                         | 0                    | 0     |
| 25                | 44                         | 2                    | 4,5   |
| 26                | 50                         | 2                    | 4     |
| 27                | 25                         | 2                    | 8     |
| 28                | 13                         | 4                    | 30,7  |
| 29                | 14                         | 1                    | 7,1   |
| 30                | 13                         | 1                    | 7,7   |
| 31                | 7                          | 1                    | 14,3  |
| 32                | 5                          | 1                    | 20    |
| 33                | 6                          | 1                    | 16,6  |
| 34                | 11                         | 1                    | 9,1   |
| 35                | 7                          | 1                    | 14,3  |
| 36                | 5                          | 1                    | 20    |
| 37                | 3                          | 0                    | 0     |
| 38                | 4                          | 3                    | 75    |
| 39                | 5                          | 5                    | 100   |
| 40                | 6                          | 3                    | 50    |
| 41                | 5                          | 0                    | 0     |
| 42                | 4                          | 1                    | 25    |
| 43                | 3                          | 5                    | 166,6 |
| 44                | 5                          | 9                    | 180   |
| 45                | 2                          | 7                    | 350   |
| 46                | 7                          | 6                    | 85,7  |
| 47                | 3                          | 10                   | 333,3 |
| 48                | 5                          | 16                   | 320   |
| 49                | 9                          | 8                    | 88,9  |
| 50                | 7                          | 17                   | 242,8 |
| 51                | 2                          | 16                   | 800   |
| 52                | 12                         | 10                   | 83,3  |
| 53                | 6                          | 10                   | 166,6 |
| 54                | 9                          | 9                    | 100   |
| 55                | 9                          | 5                    | 55,5  |
| 56                | 7                          | 11                   | 157,1 |
| 57                | 9                          | 3                    | 33,3  |
| 58                | 4                          | 5                    | 125   |
| 59                | 4                          | 3                    | 75    |
| 60                | 3                          | 0                    | 0     |
| 61                | 4                          | 0                    | 0     |
| 62                | 3                          | 1                    | 33,3  |
| 63                | 1                          | 0                    | 0     |
| 64                | 5                          | 1                    | 20    |
| 65                | 1                          | 3                    | 300   |
| 66                | 7                          | 0                    | 0     |
| 67                | 3                          | 2                    | 66,6  |
| 68                | 1                          | 2                    | 200   |
| 69                | 6                          | 0                    | 0     |
| 70                | 1                          | 0                    | 0     |

Los datos obtenidos y la grafica correspondiente indican que para la malla examinada -9,5 cm de lado- la selectividad media corresponde a la merluza de talla 38 cm. Con ello la retencion media a nivel del 50% corresponde a la merluza considerada como de la clase P-0 según se indica anteriormente.

Consideradas las circunstancias según se acaban de exponer resultaría que la malla examina sería ya recomendable por cuanto reteniendo solo el 50 % de la ~~talla~~ las merluzas que pueden clasificarse como de la clase P-0 y tantos por ciento progresivamente superiores de las otras categorías superiores o de mejor calidad parecía que se obtenia en las pescas una distribución de tallas aceptable tanto por el perjuicio causado al stock como por la clase de pescado y la cantidad relativa de cada una de ellas. Sin embargo las circunstancias actualmente imperante aconsejan y así lo ha implantado la legislación española una malla mas amplia por las siguientes razones: En primer lugar en el momento actual la categoría P-0 ha sido eliminada de la catalogación no siendo aceptables tamaños inferiores a los 43 cm de longitud total. En segundo lugar dado el incremento del esfuerzo de pesca es necesario preservar el stock existente y en el momento presente el procedimiento más idóneo es la mayor amplitud de las mallas que da como resultado una segura eliminación en las capturas de las merluzas de tallas pequeñas y en segundo lugar situa el nivel de retención al 50 % al que corresponde a la categoría mínima aceptable comercialmente. Por otra parte desde el punto de vista economico tanto por lo que atañe al proceso de preparacion del pescado como a capacidad de maniobra el hecho de que cantidades grandes de merluza no utilizables ya sean eliminadas por la propia selectividad del arte significa que con menos capacidad o por el contrario se evitan los correspondientes atascos y entorpecimientos en el proceso debidos a la necesidad de invertir considerable espacio y tiempo para la eliminación de grandes cantidades de merluza de tallas no aceptables y que por lo tanto debien ser devueltas al mar.

## EDAD Y CRECIMIENTO

El estudio de la edad y el crecimiento de la merluza sudafricana presenta la dificultad de tener que proceder previamente a una separación previa de los dos grupos o especies que constituyen el stock de pesca. En realidad la impresión de que la pesca de merluza se estaba realizando sobre dos stocks o poblaciones diferentes aparece ya como un dato conocido en la literatura acerca de la biología de la merluza sudafricana. Ahora bien por una parte es interesante conocer la categoría en que se sitúan los dos ~~esp~~ grupos estimándose hasta el presente que en realidad se trata de dos especies totalmente distintas : Merluccius capensis y M. paradoxus . Parece que las primeras descripciones señalan la existencia de tan solo la primera de las dos especies anteriormente mencionadas y sobre ella se ha ejercido primariamente la pesquería, en especial cuando estaba se situaba fundamentalmente en las aguas cercanas a Cape-Town. Mas adelante han ido pareciendo diferencias en las características de las merluzas del stock en explotación. Estas diferencias hacen relación de manera particular a la forma y color del cuerpo en una mas negra y la cola en una especie es redondeada y en otra escotada , la cabeza es algo mas corta etc. Sin embargo donde se encuentra ya diferencias que llaman poderosamente la atención es en la forma y características de los otolitos en la lectura de edades. La especie Merluccius capensis presenta unos otolitos de características muy parecidas a las conocidas para Merluccius merluccius de nuestras latitudes. Es un otolito de escaso grosor de formas finas ligeramente curvado y con un extremo mas ancho que el contrario. Por otra parte las bandas de crecimientos son amplias especialmente en los primeros estadios y no se corresponden con estructuras especiales visibles en la superficie del otolito. En los otolitos examinados procedentes de merluzas

con los caracteres morfológicos anteriormente apuntados la estructura y la forma es totalmente distinta. Se trata de otolitos mas gruesos alargados u de forma algo como arruñonada. Por lo que atañe a la estructura las bandas aparecen más juntas y finas y en muchos ejemplares se corresponden con crestas o estrias claramente manifiesta en la superficie cóncava del otolito.

De estos otolitos así como de los anteriores se han tomado medidas para un estudio detallado de la forma, su correlación con particularidades orgánicas de las dos especies de merluza así como con la edad y desarrollo. Estos datos serán analizados en una publicación posterior.

Estimamos que los otolitos de esta última forma pertenecen a la especie Merluccius paradoxus. La separación entre ambas especies valiéndose de la forma externa de los otolitos resulta extremadamente dificultosa por el hecho de que abundan las formas intermedias especialmente en los ejemplares de tallas intermedias. La separación resulta todavía mas difícil cuando se trata de distinguir las dos especies en otolitos de pequeños tamaño por cuanto en muchos casos tenemos la impresión de que la forma es muy parecido divergiendo con la edad y el crecimiento.

Para poder llegar a alguna conclusión respecto a la distribución de ambas especies hemos procedido a situar sobre un mapa los datos que poseemos procedentes de las muestras realizadas en la primera y segunda campaña. Los datos vienen expresados en tantos por ciento de la cantidad de Merluccius capensis en muestras conjuntas directamente extraídas de la pesca. Hemos procedido a trazar una línea de trazo por uniendo aproximadamente los puntos en que la cantidad de M. capensis y M. paradoxus se igualan. A groso modo esta línea coincide con la isobata de 200 brazas de profundidad. Es de notar

Fig 7

sin embargo que la coincidencia no es absoluta tendiendo a situarse a menor profundidad a medida que disminuye la latitud. Por el contrario parece ocurrir lo situación opuesta en las pescas situadas en las cercanías de ~~Good~~ ~~Hope~~-Town. Conjuntamente con estas circunstancias se observa una superabundancia de merluza de gran talla situada a poca profundidad en las cercanías de Walvis Bay mientras el stock explotado en la zona de Lüderitz especialmente en la zona de mayor profundidad esta constituido por merluza de menor tamaño medio. Esta característica llama poderosamente la atención ya que lo normal en la mayoría de las especies de peces es que los ejemplares de menor tamaño se encuentran en aguas más someras mientras ocurre lo contrario para los ejemplares mas viejos. Claro esta que este caso se trata de especies diferentes con áreas particulares. La separación como se demuestra de la composición porcentual de las muestras globales no es ni mucho menos total sino que estimamos que existe una interacción manifiesta entre ambas especies. Esta interacción se manifiesta claramente en lo que atañe a la ocupación del espacio ya que ciertamente conviven las unas con las otras en áreas cercanas. Existiendo un gradiente de ocupación por cada especie al parecer relacionado estrechamente con la profundidad y cuya línea de separación al cincuenta por ciento o de equilibrio se situa como ya se ha indicado al nivel de la isobata de 200 brazas. Es además posible que exista una estrecha relación que afecte a una posible hibridación lo que explicaría la existencias de otolitos con formas intermedias tan frecuentes en nuestras muestras estimamos aquí que en gran parte debió a que muchas de ellas fueron realizadas precisamente a profundidades de este orden de las 200 Brazas. Ejemplos de pescas claramente situadas a mayor o menor profundidad muestran ya una clara preponderancia de cada una de las dos especies.



SITUACION Y PORCENTAJE DE LAS DOS ESPECIES M. CAPENSIS Y M. PARADOXUS  
EN PESCAS COMERCIALES

| Latitud Sur | Profundidad<br>brazas | Porcentajes        |                     |
|-------------|-----------------------|--------------------|---------------------|
|             |                       | <u>M. capensis</u> | <u>M. paradoxus</u> |
| 24º         | 192                   | 60                 | 40                  |
| 26º 10'     | 170                   | 90,2               | 9,8                 |
| 26º 12'     | 166                   | 81,6               | 18,2                |
| 26º 11'     | 166                   | 92,1               | 7,9                 |
| 26º 16'     | 166                   | 70,5               | 29,5                |
| 26º 17'     | 166                   | 64,3               | 35,7                |
| 26º 13'     | 159                   | 87,1               | 12,9                |
| 26º 30'     | 169                   | 63,4               | 36,6                |
| 26º 04'     | 208                   | 21                 | 79                  |
| 26º 14'     | 200                   | 6,6                | 93,4                |
| 27º 49'     | 240                   | 0                  | 100                 |
| 27º 43'     | 194                   | 50                 | 50                  |
| 25º 57'     | 201                   | 47,6               | 52,4                |
| 32º 25'     | 200                   | 57,8               | 42,2                |
| 31º         | 225                   | 66,6               | 33,4                |
| 31º         | 225                   | 90,9               | 9,1                 |
| 33º 45'     | 220                   | 50                 | 50                  |
| 31º 25'     | 235                   | 28,5               | 71,5                |
| 33º 30'     | 225                   | 46,6               | 53,4                |
| 33º 40'     | 225                   | 21                 | 79                  |

DISTRIBUCION DE LONGITUDES TOTALES MEDIAS SEGUN EDADES EN  
M. CAPENSIS Y M. PARADOXUS

| Edad | Talla total media  |                     |
|------|--------------------|---------------------|
| Años | <u>M. capensis</u> | <u>M. paradoxus</u> |
| 1    | 30                 | 32,4                |
| 2    | 42                 | 41,4                |
| 3    | 51                 | 48,3                |
| 4    | 63                 | 56,4                |
| 5    | 73                 | 67,7                |

Datos aproximados

Fig 8

El examen de primera intencion de una parte de los otolitos recogidos muestra claras diferencias en el crecimiento de las dos especies consideradas. En efecto mientras la primera de ellas M. capensis presenta un crecimiento sostenido y de gran intensidad alcanzando valores muy considerables en edades relativamente tempranas la segunda de las dos especies consideradas presenta un tipo de crecimiento distinto pues si bien se inicia con un empuje mas fuerte tiende a caer progresivamente situandose por debajo de la que presenta la primera especie a partir del tercer año de vida. Este diferente comportamiento nos ha sugerido el que la especie M. paradoxus pueda ser adscrita a lo que llamamos crecimiento de tipo mediterraneo caracterizado por un fuerte impulso inicial que decae prontamente mientras por el contrario la especie M. capensis pertenece mas bien al tipo de crecimiento de aguas mas frias y de gran produccion que presentan un desarrollo mas sostenido. Son sin duda necesarias nuevas consideraciones para sacar consecuencias

que sin duda han de tener su influencia en el control, de la espesquería de merluza sudafricana.

#### BIBLIOGRAFIA

- CUSHING D.H. 1960.- The abundance of hake off South Africa .  
Fishery Investigations, Series II, V. xxv, N. 10.
- JONES S.W. and ECK T.H.van. 1967.- The Cape Hake: its biology  
and the fishery. The South African Shipping News  
and Fishing Industry Review; Nov. 1967.
- KARGER W.- 1967.- Untersuchungen des FFS "Walther Herwig" in  
südöstlichen Atlantik. Informationen für die Fischwirt-  
schaft. N. 3, Año 14.
- RITZHAUPT H. und LAMBERT K. 1968.- Weitere Ergebnisse der Such-  
und Fangreise mit dem Fang- und Verarbeitungsschiff  
"Rudolf Leonhard" (17. Juli bis 31 Oktober 1966) und  
der Untersuchungsfahrt mit dem FFS " Ernst Haedke" (3.  
Januar bis 5. April 1967) nach Südwestafrika.  
Fischerei-Forschung. Año 6, N.1,
- SMITH J.L.B. 1965.- The Sea Fishes Southern Africa. Central News  
Agency, LTD. South Africa.

## PIES DE FIGURAS

- Fig. 1**      Areas de pesca en los caladeros sudafricanos
- Fig. 2**      Batitermogramas realizados en 1967 y en 1968
- Fig. 3**      Distribución de las especies acompañantes de mayor interés en las campañas de 1967 (invierno austral) y de 1968 (verano austral).
- Fig. 4**      Distribuciones de tallas en muestras masivas en las campañas de 1966, 1967 y 1968. Las dos líneas verticales corresponden a las tallas mínimas comerciales de 1967 ( 39 cm ) y 1968 (43 cm).
- Fig. 5**      Distribuciones de tallas según latitud y profundidad
- Fig. 6**      Curva de selectividad para la malla de 95 mm de lado sobre la de 50 mm. de lado.
- Fig. 7**      Distribuciones en tantos por ciento de la cantidad de M. capensis en las distintas pescas comerciales; su localización y línea divisoria para ambas especies explotadas.
- Fig. 8**      Curva de edad y crecimiento. A : M. capensis; B: M. paradoxus .

## Fotos

- 1**              Motopescadero Marcelina de Ciriza
- 2 y 3**        El copo asciende por la rampa de popa.
- 4**              El copo en cubierta
- 5**              Abriendo el copo
- 6 y 7**        Maniobra para vaciar el copo en la cámara de preparación del pescado.
- 8**              Estado del mar.