



ISSN 0378-7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

# INFORME N° 83

---

FLUCTUACIONES MENSUALES DE LAS POBLACIONES  
DE AVES GUANERAS DURANTE "EL NIÑO" DE 1972

Humberto Tovar Serpa  
Nicanor Galarza Minaya

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Callao - PERU 1983

## CONTENIDO

|   | <u>Pág.</u> |
|---|-------------|
| RESUMEN .....   | 5           |
| SUMMARY .....   | 6           |
| INTRODUCCION .....  | 7           |
| MATERIAL Y METODOS .....  | 8           |
| RESULTADOS .....  | 9           |
| <u>Fluctuación mensual de las poblaciones</u> .....                 | 9           |
| <u>La disponibilidad de la anchoveta y la población de aves</u> ... | 10          |
| <u>Distribución latitudinal de las aves guaneras</u> .....          | 11          |
| <u>La población de guanay y su distribución latitudinal</u> .....   | 12          |
| <u>La población de piquero y su distribución latitudinal</u> .....  | 13          |
| <u>La población de alcatraz y su distribución latitudinal</u> ..... | 14          |
| <u>Composición específica de las poblaciones</u> .....              | 14          |
| <u>Desarrollo del ciclo reproductivo</u> .....                      | 15          |
| <u>Mortandad</u> .....  | 16          |
| DISCUSION .....   | 17          |
| CONCLUSIONES .....  | 19          |
| AGRADECIMIENTOS .....   | 20          |
| BIBLIOGRAFIA .....  | 21          |
| TABLAS .....  | 23          |
| FIGURAS .....   | 30          |

\*\*\*\*\*

## RESUMEN

La población combinada de las principales especies de aves guaneras de la costa peruana, el guanay (Phalacrocorax bougainvillii), el piquero (Sula variegata) y el alcatraz (Pelecanus thagus) disminuyó por los severos cambios ecológicos acompañantes de El Niño de 1972-73 de 6.6 millones de aves en febrero de 1972 a 0.6 millones en setiembre del mismo año, para luego recuperarse a 2.8 millones en marzo de 1973. A nivel específico, el cuadro se complica debido a diferencias de distribución, hábitos alimentarios y regímenes de reproducción. Tomando valores extremos, el guanay que en agosto de 1971 contaba 5.03 millones de individuos, bajó a 0.1 millones en agosto de 1972 y se recuperó a 1.01 millones en marzo de 1973; el piquero bajó de 2.41 millones en febrero de 1972 a 0.3 millones en julio del mismo año para volver a 1.42 millones en marzo de 1973. Mientras la población de esta especie casi no cambió, la del guanay disminuyó el doble que la del piquero probablemente por su mayor dependencia alimentaria de la anchoveta (Engraulis ringens), que a su vez fue notablemente disminuída por el fenómeno (de una captura media mensual de 1.2 millones de toneladas en 1971, pasó a 0.3 millones de toneladas promedio por mes en 1972).

## SUMMARY

The combined populations of the main guano bird species in the Peruvian coast, guanay (Phalacrocorax bougainvillii), piquero (Sula variegata) and alcatraz (Pelecanus thagus) diminished due to the severe ecological changes caused by the 1972/73 El Niño from 6.6 millions in February 1972 to 0.6 millions in September of the same year to return to 2.8 millions in March 1973. At species level, the picture is a complex one because of differences in distribution, feeding and reproduction behaviour. Taking extreme values, the guanay dropped from 5.03 millions in August 1971 to 0.1 millions in August 1972 to recover to 1.01 millions in March 1973; piquero diminished from 2.41 millions in February 1972 to 0.3 millions in July of the same year and back to 1.42 millions in March 1973; and alcatraz fluctuated from 0.5 millions in March 1972 to 0.10 in November of the same year and to 0.4 in March 1973. While the population of this species almost did not change, that of guanay diminished twice as much as that of piquero, probably because its food depends mainly on anchoveta (Engraulis ringens) which was itself much diminished by the phenomenon (from a monthly average catch of 1.2 million tons in 1971 came down to 0.3 million tons average in 1972).

## INTRODUCCION

Las poblaciones de aves guaneras están sometidas a fluctuaciones cíclicas a consecuencia del fenómeno oceanográfico denominado El Niño; dicho fenómeno es muy conocido por alterar el ecosistema marino, originando efectos desastrosos en las poblaciones de aves guaneras como también en los recursos pesqueros, principalmente la anchoveta.

Estos fenómenos oceanográficos en diferentes oportunidades se han denominado "años anormales" y han sido motivo de muchos trabajos, algunos con referencias poblacionales sobre aves, como: Lavallo (1912 y 1917), Murphy (1926 y 1936), Vogt (1940), Gamarra (1949), Avila (1953), Jordán (1964), Jordán y Fuentes (1966) y Tovar y García (1982); en la parte oceanográfica, Zuta y Urquiza (1974) analizaron el fenómeno El Niño de 1972 con mayor información y conocimiento y lo catalogaron como uno de los fenómenos más prolongados cuya duración fue de 13 meses, de enero de 1972 a febrero 1973; refiriéndose al mismo fenómeno, Wooster y Guillén (1974) en uno de sus párrafos dicen textualmente lo siguiente: "La causa inmediata parece ser el debilitamiento general de la circulación de los vientos alisios del hemisferio sur con las siguientes consecuencias: (1) el afloramiento costero se debilita o cesa; (2) con el debilitamiento de la divergencia costera las aguas oceánicas de alta temperatura y salinidad se aproximan a la costa; (3) las aguas ecuatoriales de alta temperatura y baja salinidad se extienden en una capa delgada hacia el sur a lo largo de la costa, mucho más allá de su acostumbrada posición de verano."

En cuanto a los efectos biológicos, Chirinos de Vildoso (1974) refiere que registraron peces poco comunes que son indicadores de la presencia

de aguas cálidas como el atún Thunnus albacares, el barrilete Katsuwonus pelamis y el dorado Coryphaena hippurus; también después se produjeron aumentos en los niveles de abundancia como en la sardina Sardinops sagax sagax, de jurel Trachurus murphyi, la caballa Scomber japonicus peruanus y machete Brevoortia maculata. Además, a consecuencia de la ocurrencia del citado fenómeno, se produjeron bajas en la disponibilidad del recurso anchoveta, afectando por lo tanto a todos los recursos dependientes de la anchoveta, entre ellos las aves guaneras.

#### MATERIAL Y METODOS

El material básico para el presente trabajo fue obtenido de los gráficos quincenales que existen en los archivos del Servicio Nacional de Fertilizantes, hoy Pesca Perú Fertilizantes. La información obtenida corresponde a 21 meses, de agosto 1971 hasta abril 1973.

De esta forma se trata de analizar los efectos del fenómeno El Niño de 1972 sobre las poblaciones de aves guaneras, desde su inicio y desarrollo hasta la normalización de las condiciones ambientales marinas. Por disponer de información quincenal, los datos correspondientes a cada mes representan el promedio de dos quincenas. El método empleado en la evaluación de las poblaciones quincenales fue el mismo que se viene utilizando en los análisis de los censos gráficos complementado con observaciones biológicas sobre alimentación y reproducción.

## RESULTADOS

Fluctuación mensual de las poblaciones (Tabla 1, Fig. 1)

Con el objeto de seguir la secuencia de la fluctuación de poblaciones de aves guaneras durante el fenómeno El Niño de 1972, se obtuvo información desde agosto de 1971 hasta abril de 1973; es decir, desde antes, durante y después del referido fenómeno.

En agosto de 1971, la población fue estimada en 6.54 millones; en los siguientes meses se notó una tendencia a descender llegando a noviembre de 1971 con 4.76 millones de aves. Sin embargo, a partir de diciembre del mismo año, la población comenzó a recuperarse alcanzando 6.65 millones en febrero de 1972.

A partir de abril de 1972, a consecuencia del fenómeno El Niño y la migración habitual que realizan las aves guaneras, principalmente el guanay, al concluir el ciclo reproductivo ocurrió el despoblamiento paulatino de las islas y puntas guaneras, llegando la población a niveles muy bajos en los meses de julio, agosto y setiembre con 0.65, 0.78 y 0.58 millones de aves respectivamente, predominando específicamente el piquero durante estos tres meses con más del 50%.

En octubre las aves comenzaron a retornar con el fin de realizar el ciclo reproductivo de 1972/73, pero al encontrar que las condiciones anormales subsistían, las aves no lo llegaron a efectuar. Los sobrevivientes se redujeron a un nivel poblacional de 2.83 millones estimados en marzo de 1973.

La disponibilidad de la anchoveta y la población de aves (Tabla 2, Fig. 2)

La anchoveta constituye uno de los principales alimentos para las aves guaneras, razón por la cual la disponibilidad de este recurso desempeñó un rol muy importante en el desarrollo y crecimiento poblacional de las aves. La mayor o menor disponibilidad del recurso anchoveta se halla en función a las condiciones ambientales marinas y el volumen de sus capturas.

En 1971 hubo buena disponibilidad de anchoveta, especialmente en los cuatro últimos meses en los que se capturó un promedio mensual de 1.2 millones de tm (Vásquez, Hidalgo y Pérez, 1972). La pesca durante 1972, como una de las consecuencias de la ocurrencia de anomalías oceanográficas, sufrió un brusco descenso; habiéndose realizado la pesca efectiva sólo en los meses de marzo y abril con capturas de 1'834,483 y 1'552,337 tm respectivamente; para los meses de enero, febrero, agosto, setiembre y noviembre se decretó veda parcial permitiendo la actividad pesquera de anchoveta en los puertos de Mollendo y Atico, y una veda general en los meses de julio y octubre.

Esta visión panorámica de la pesquería de anchoveta nos permite visualizar que la disponibilidad de anchoveta fue muy escasa durante 1972. Así, como un dato referencial de la poca disponibilidad de anchoveta en la Tabla 2, se observa que en los meses de 1972, especialmente a partir de febrero, comienza a descender la captura /viaje llegando a su nivel más crítico en junio con 27.7 tm. Estos datos indican claramente que la disponibilidad de anchoveta fue escasa, que inclusive obligó al Ministerio de Pesquería a efectuar vedas de julio a octubre de 1972. A ella se halla íntimamente relacionada la escasa población de aves en las islas y puntas guaneras, más aguda en los meses de julio, agosto y setiembre con niveles poblacionales de 0.65, 0.78 y 0.50



millones de aves respectivamente que representan los niveles más bajos que se hayan conocido.

### Distribución latitudinal de las aves guaneras (Tabla 3, Figs 3 y 4)

Para una mejor interpretación y una visión más clara de la distribución aviar en el litoral peruano, se ha seguido la misma división empleada por Jordán (1963), consistente en agrupar las islas y puntas guaneras en seis zonas de 2 grados de latitud cada una, desde 06°00' hasta 18°00'S.

La distribución de la población aviar en cada una de las seis zonas fue la siguiente: la zona I estuvo poblada con el 12% como promedio mensual desde agosto 1971 hasta enero 1972, permaneciendo relativamente sin aves al resto del año 1972 a excepción de junio y noviembre en la que estuvo ocupada con el 7 y 29% respectivamente.

En cambio, las zonas II, III y IV constituyeron las de mayor concentración aviar, principalmente la zona II, que de junio a diciembre de 1972 estuvo ocupada por más del 50% como promedio mensual.

En la zona V los meses de mayor concentración de aves fueron de agosto a diciembre de 1971 y de enero a mayo de 1972, cuyo promedio mensual llegó al 18% quedando relativamente sin aves el resto del año, inclusive el año 1973 que a excepción de abril en que llegó al 21% de la población en la zona en referencia como una lógica consecuencia de la normalización de las condiciones ambientales marinas.

Finalmente, la zona VI fue la más pobre en población de aves guaneras con excepción de los meses de abril, mayo y setiembre de 1972, cuya población estuvo representada por el 18, 25 y 14% respectivamente, porque esta zona sirve de aposentamiento transitorio durante el exodo

y retorno migratorio principalmente del guanay.

La población del guanay y su distribución latitudinal (Tabla 4, Fig. 5)

En agosto de 1971 el nivel poblacional del guanay fue de 5.03 millones descendiendo paulatinamente en los siguientes meses llegando a diciembre del mismo año con 3.33 millones, manteniéndose relativamente estacionaria en enero y febrero de 1972 notándose una recuperación en marzo hasta el nivel de 4.68 millones a base posiblemente de juveniles correspondientes al ciclo reproductivo 1971/72; a partir de abril nuevamente se inicia el descenso, llegando a su nivel más bajo en agosto con 0.09 millones de guanayes como consecuencia del fenómeno El Niño y la migración habitual que efectúan al sur, la que, según Gamarra (1964), obedece a un tropismo atávico ya que el guanay procedió en su origen de la zona polar antártica. Los guanayes retornaron a los centros de reproducción a partir de octubre, pero sólo los sobrevivientes de la mortandad; así, en diciembre del mismo año, el nivel poblacional alcanzó sólo 0.64 millones; sin embargo, en febrero y marzo el nivel poblacional llegó hasta 1.17 y 1.01 millones respectivamente, a base de aves adultas que continuaron retornando de su migración al sur, que no llegaron a cumplir su ciclo reproductivo correspondiente a 1972/73 por no existir las condiciones ambientales marinas favorables, y nuevamente iniciaron la migración habitual de verano.

La distribución latitudinal mensual del guanay de agosto de 1971 a abril de 1973 fue la siguiente: de agosto a diciembre de 1971 en las zonas I, II, III y IV fue relativamente homogénea con porcentajes que variaron de 10 a 35, en cambio la zona V tuvo las mayores y constantes concentraciones de guanay mientras que la Zona VI fue la menos poblada con porcentajes que fluctuaron de 2 a 8, a excepción de octubre en

que llegó al 11%.

De enero a mayo de 1972 las poblaciones se concentraron en las zonas III, IV y V con porcentajes que variaron de 13 hasta 52, quedando con muy poca población las zonas I y VI a excepción de abril y mayo cuando llegaron a ser ocupadas por el 20 y 40% respectivamente. En cambio, de junio a diciembre del mismo año, las mejores concentraciones de aves estuvieron en las zonas II, III y IV constatándose las menores concentraciones de aves en las zonas I, V y VI; excepcionalmente la zona I en junio, julio y noviembre estuvo ocupada por el 13, 25 y 34% respectivamente, lo mismo que la zona VI en setiembre cuando tuvo el 35%. A partir de enero de 1973 con la tendencia a la normalización de las condiciones ambientales marinas, las zonas con mayor concentración fueron la IV y V, sobre todo la IV que estuvo ocupada por más del 50% de la población total; en las demás zonas la distribución fue muy heterogénea.

La población de piquero y su distribución latitudinal (Tabla 5, Fig. 6)

El piquero es una especie que, según Vogt (1942), posee un margen de adaptabilidad al calor más amplio que el guanay, además sus hábitos alimenticios también son diferentes; por eso, durante los períodos de escasez de anchoveta sufren menos y no dependen de grandes cardúmenes de anchoveta como en el caso del guanay, además están capacitados para alimentarse de otros peces como sardina y pejerrey durante la escasez de anchoveta. En agosto de 1971, el piquero tuvo una población de 1.36 millones, llegando a febrero de 1972 con 2.41 millones (es un aumento aparente a base de juveniles correspondientes al ciclo reproductivo 1971/72); pero a partir de marzo comenzó su descenso, contándose en julio del mismo año 0.33 millones de aves, pero en los siguientes meses tendió a recuperarse, llegando en marzo de 1973 a 1.42

millones con aves sobrevivientes que retornaron después de la migración.

En general, la distribución del piquero desde agosto de 1971 hasta abril de 1973 fluctuó de la siguiente manera: a) las mayores concentraciones del 22 al 74%, corresponden a las zonas II y IV; b) las medianas a las zonas I y III; c) las zonas V y VI permanecieron prácticamente despobladas de piquero.

La población de alcatraz y su distribución latitudinal (Tabla 6, Fig. 7)

La población de alcatraz presentó el siguiente cuadro. De agosto a diciembre de 1971 las mayores concentraciones estuvieron en las zonas II, III y IV. La zona II albergó hasta el 91% de la población en agosto de 1972, descendiendo considerablemente en los meses restantes; en cambio, la zona III tuvo las mejores concentraciones de setiembre de 1971 a marzo de 1972, despoblándose a partir de abril del mismo año; por el contrario, en la zona IV la distribución fue irregular con las mejores concentraciones de alcatraces desde noviembre de 1972 hasta abril de 1973 y precisamente en este último mes tuvo un máximo de 49% del total de la población. La zona V tuvo los mayores porcentajes desde setiembre de 1971 hasta febrero de 1972, con el máximo de 45% en el mes de enero de 1972; el resto de los meses fueron nulos a excepción de abril de 1973 que tuvo 41% de la población mensual. Por el contrario, en las zonas I y VI la magnitud de las poblaciones permanecieron relativamente bajas, especialmente en la zona I.

Composición específica de las poblaciones (Tabla 1, Fig. 8)

Cuando la pesquería de la anchoveta se hallaba en la fase inicial y en condiciones normales, el guanay fue la especie aviar que predominó

con más del 75%. Con el crecimiento de la pesquería de la anchoveta y la presencia de El Niño, que provocó la ausencia temporal del recurso anchoveta, se dieron cambios en la composición específica de la población de las aves; durante el fenómeno El Niño de 1972 se observó que desde agosto de 1971 a junio de 1972 esta predominancia de guanay se mantuvo; pero en agosto de 1972 se advierte un descenso vertiginoso de guanay, llegando al nivel de 12%; este mínimo porcentaje estaría relacionado con la migración habitual que realizan al concluir cada ciclo reproductivo y en este caso, el hábito migratorio fue reforzado por los cambios ecológicos de 1972 que ocasionaron la poca disponibilidad de anchoveta; sin embargo, a partir de setiembre de 1972 nuevamente el porcentaje de guanay asciende ocupando en noviembre el 70% que concuerda con el comportamiento del guanay que después de la migración retornó con el fin de cumplir el ciclo reproductivo 1972/73. Pero al no encontrar las condiciones favorables nuevamente se ausentó y los que permanecieron en las islas y puntas guaneras no realizaron la reproducción.

#### Desarrollo del ciclo reproductivo (Tabla 7, Fig. 9)

La evaluación mensual de las aves guaneras mediante los gráficos quincenales nos permitió analizar el desarrollo del ciclo reproductivo 1971/72.

Según Vogt (1942), el guanay necesita aproximadamente de cuatro meses para criar una vez al año: un mes de celo, un mes de incubación (que incluye tiempo de postura) y dos meses de cuidado de los pichones; normalmente el celo se inicia en noviembre de cada año. Sin embargo en esta oportunidad, la presencia de los primeros pichones fueron registrados en agosto de 1971, observándose la mayor cantidad en enero de 1972 con 1.85 millones concluyendo la reproducción en abril del mismo año; quedando demostrado que el ciclo reproductivo 1971/72 de

guanay tuvo un margen más amplio que lo normal.

El desarrollo del ciclo reproductivo de piquero fue similar al de guanay porque los primeros pichones de piquero también fueron registrados en agosto de 1971 notándose la mayor cantidad en enero de 1972 con 0.70 millones de polluelos, concluyendo la fase reproductiva en marzo de 1972, es decir, un mes antes que el guanay.

El desarrollo reproductivo del alcatraz fue relativamente normal y la mayor cantidad de polluelos fue observada también en enero de 1972 con 0.46 millones.

Los 3.01 millones de polluelos estimados en enero de 1972 estuvieron compuestos por 62, 23 y 15% de guanay, piquero y alcatraz, respectivamente.

El período reproductivo 1971/72 se puede considerar como relativamente exitoso, pero después de concluir la fase reproductiva todos los polluelos perecieron como consecuencia de El Niño de 1972 con la agravante que el ciclo reproductivo 1972/73 no se llevó a cabo por subsistir las anomalías ambientales marinas.

#### Mortandad

Para evaluar mejor la mortandad de las aves guaneras durante el fenómeno El Niño de 1972, se ha considerado la población más representativa de cada especie durante el ciclo reproductivo 1971/72 comparándola con su similar del ciclo reproductivo 1972/73.

Así tenemos que, de las poblaciones del guanay, la de agosto de 1971 fue estimada en 5.03 millones de aves y en febrero de 1973 fue de 1.17 millones, indicando la pérdida de 3.86 millones de guanayes que representa la mortandad del 77% del total; todavía se agrava más si incluí-

mos los 1.85 millones de polluelos estimados en enero de 1972 y muertos luego, que totalizarían una mortandad superior a los 5 millones entre adultos y juveniles.

De la misma forma que la especie anterior, el piquero en febrero de 1972 fue estimado en 2.41 millones y en marzo de 1973 la población llegó a 1.42 millones, ocasionando el fenómeno El Niño de 1972 la mortandad de 0.99 millones de piqueros que representa el 41% del total; sumado a esto los 0.70 millones de polluelos, la magnitud de la mortandad de piquero llegó al nivel de 1.69 millones entre adultos y polluelos.

En enero de 1972 la población de alcatraz fue estimada en 0.42 millones y en marzo de 1973 fue de 0.40 millones. Estas cantidades demuestran que la población de alcatraz adulta se mantuvo relativamente en su mismo nivel, ocurriendo la mortandad de todos los polluelos de alcatraz del ciclo reproductivo 1971/72.

#### DISCUSION

La evaluación mensual de poblaciones de aves guaneras de agosto 1971 hasta abril de 1973, es decir, antes, durante y después de la ocurrencia del fenómeno El Niño de 1972/73, permitió comprender mejor las fluctuaciones poblacionales. Es conocido que el referido fenómeno provocó cambios ecológicos temporales en el litoral peruano que ocasionaron bajas en la disponibilidad de los recursos ícticos, principalmente el recurso anchoveta y por tanto afectó a las aves guaneras porque la anchoveta constituye el alimento principal de éstas. Por esta razón cuando la disponibilidad de este recurso bajó, las aves abandonaron

las islas y puntas guaneras efectuando la migración principalmente al sur en busca de mejores condiciones alimentarias.

En condiciones ambientales marinas consideradas como normales, en agosto de 1971, la población de aves guaneras fue estimada en 6.54 millones compuesta por 77, 21 y 2% de guanay, piquero y alcatraz, respectivamente; en cambio, durante setiembre de 1972 que consideramos como la más crítica para las aves durante el fenómeno El Niño 1972, el nivel poblacional fue de 0.58 millones compuesto por 52, 26 y 22% de piquero, alcatraz y guanay respectivamente. Estos porcentajes demostraron que la especie guanay, que poblacionalmente siempre fue dominante, fue superada por el piquero y el alcatraz; ésto se debió a que el mayor volumen poblacional de guanay se hallaba fuera del litoral peruano buscando mejores condiciones. En marzo de 1973, cuando se habían normalizado las condiciones ambientales, la población aviar fue estimada en 2.83 millones constituida por 50, 36 y 14% de piquero, guanay y alcatraz, respectivamente; esta composición específica demostró que el guanay pasó a ocupar el segundo lugar a consecuencia de la mortandad del 77% de la población de guanay y el 41 % de piquero, permaneciendo prácticamente inalterada la población de alcatraz. La mayor mortandad de guanay se debe a que esta especie es más sensible a las alteraciones del medio ambiente marino más conocido como fenómeno El Niño, mientras que el piquero y alcatraz soportan mejor las referidas alteraciones y son a diferencia de guanay, menos dependientes del recurso anchoveta.



## CONCLUSIONES

El nivel poblacional de las aves guaneras en agosto de 1971 fue de 6.54 millones, bajando durante el fenómeno El Niño de 1972/73 a 0.58 millones de aves estimadas en setiembre de 1972; normalizadas las condiciones ambientales marinas, en marzo la población fue estimada en 2.83 millones.

La disponibilidad del recurso anchoveta para la industria y las aves guaneras fue tan escasa durante 1972 que el Gobierno se vio en la necesidad de establecer una serie de vedas en la pesquería de la anchoveta.

La distribución latitudinal de guanay en las zonas II, III, IV y V fue relativamente alta e igual en las tres, pero las zonas I y VI tuvieron muy escasas aves. El piquero tuvo sus mejores concentraciones en las zonas I y II, permaneciendo prácticamente sin piqueros las zonas V y VI. Finalmente el alcatraz, cuya mayor densidad poblacional fue registrada entre 08° y 16°S, o sea en las zonas II, III, IV y V mientras que las zonas I y VI permanecieron prácticamente sin alcatrazes.

La composición específica de las aves guaneras fue alterada considerablemente. En agosto de 1971, la población de 6.54 millones estuvo compuesta por 77, 21 y 2% de guanay, piquero y alcatraz, respectivamente; después de la ocurrencia del fenómeno El Niño la población estimada en marzo de 1973 fue de 2.83 millones y estuvo constituida por 50, 36 y 14% de piquero, guanay y alcatraz, respectivamente.

El ciclo reproductivo 1971/72 produjo 3.01 millones de polluelos que

pericieron durante el fenómeno El Niño de 1972 y el ciclo reproductivo 1972/73 no llegó a realizarse.

La población de guanay fue afectada con la mortandad superior a los tres millones de aves adultas y 1.8 millones de polluelos. La mortandad de piquero fue cerca de un millón de adultos y 0.70 millones de polluelos. El alcatraz adulto permaneció prácticamente en el mismo nivel, afectando la mortandad solamente a los polluelos resultantes del ciclo reproductivo 1971/72.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos sinceramente al Dr. Rómulo Jordán, Director Ejecutivo de Investigaciones Pesqueras Marinas, por recomendar la publicación del presente trabajo; también expresamos nuestro reconocimiento a los colegas Biólogos Aurora Chirinos de Vildoso y Humberto Fuentes por las valiosas sugerencias y revisión del trabajo. Asimismo, agradecemos al Editor Científico Antonio Landa Cannon M.A. por las acertadas recomendaciones al trabajo; al Servicio Nacional de Fertilizantes hoy Pesca Perú Fertilizantes, especialmente al Dr. Demóstenes Cabrera por las facilidades brindadas en la obtención de información de los archivos y al personal de Unidad de Dibujo, principalmente al Sr. Guillermo Gracey por la preparación de las figuras.

Un especial agradecimiento al Dr. Wolf Arntz, Director del Programa de Cooperación Peruano-Alemán (PROCOPA), por la revisión final y su apoyo financiero para la publicación del presente trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

AVILA, E. 1953. "El Niño" en 1953 y su relación con las aves guaneras, Problemas básicos referentes a la anchoveta. Bol. Cia. Admora. Guano. Vol. 29(5), p. 18-19

CHIRINOS de VILDOSO, A. 1974. Aspectos biológicos del fenómeno "El Niño" 1972-72, Parte I; Distribución de la fauna. Reunión de trabajo sobre el fenómeno conocido como "El Niño", bajo los auspicios de COI, UNESCO, FAO y OMM. Ecuador.

GAMARRA, D. 1949. Alteración de las condiciones hidrográficas a principios del año 1948. Bol. Cia. Admora. Guano. Vol. 25(3), 128-129

----- 1964. Las fluctuaciones en la población de las aves guaneras en la costa peruana. Bol. CONAFER. Vol. 2(12) II Epoca.

JORDAN, R. 1963. Resultados de los censos gráficos de las aves guaneras efectuados en noviembre de 1960 y enero de 1962. Callao, Inf. Inst. Invest. Recurs. Mar. N° 12, p. 1-20

----- 1964. Las emigraciones y mortalidad de las aves en el invierno y otoño de 1963. Callao, Inf. Inst. Invest. Recurs. Mar. N° 27, p. 1-31

----- y H. FUENTES. 1966. Las poblaciones de aves guaneras y su situación actual. Informe Inst. Mar Perú-Callao N° 10:1-44

LAVALLE, J. 1912. Una hipótesis sobre la grande mortalidad de las aves productoras del guano y su migración de las islas. 3a. Memoria Cia. Admora. Guano, p. 51-56

----- 1917. Informe preliminar sobre la causa de la mortalidad anormal de las aves ocurrida en el mes de marzo del presente año. 8a. Memoria Cia. Admora. Guano, p. 61-88

MURPHY, R. 1926. Oceanic and climatic phenomena along the West coast

of South America during 1925. Geogra.Rev., 16:26-54

----- 1936. Oceanic birds of South America. Vol. II. The Mac Millan Company. The American Museum of Natural History. New York.

TOVAR, H. 1978. Las poblaciones de aves guaneras en los ciclos re-productivos de 1969/70 a 1973/74. Informe Inst.Mar Perú-Callao N° 45:1-13

----- y L. GARCIA. 1982. Las poblaciones de aves guaneras durante "El Niño" de 1957. Bol. de Lima N° 22, Año 4:34-46

VASQUEZ, I., R. HIDALGO y E. PEREZ. 1972. Resumen general de la pesquería de la anchoveta durante el año 1971. Serie Informes Especiales Inst.Mar Perú-Callao, IM-101:1-26

----- 1973. Resumen general de la pesquería de la anchoveta durante 1972. Serie Informes Especiales Inst.Mar Perú-Callao, IM-127:1-34

VOGT, W. 1940. Una depresión ecológica de la costa peruana. Bol. Cia.Admora. Guano, Vol. 16(10):307-329

----- 1942. Informe sobre las aves guaneras. Bol.Cia.Admora. Guano, Vol. 18(3):1-132

WOOSTER, W. y O. GUILLEN. 1974. Características de "El Niño" en 1972. Bol.Inst.Mar Perú Callao, Vol. 3(2):44-72

ZUTA, S. y W. URQUIZO. 1974. Informe de los cruceros 7211 y 7212 del BAP "UNANUE". Condiciones oceanográficas anormales frente al Perú en la primavera de 1972. Serie Informes Especiales Inst. Mar Perú-Callao, IM-160:1-148

Tabla 1. Población mensual de aves adultas por especies (millones) y porcentaje de cada especie sobre el total mensual durante El Niño 1972.

| AÑO  | MES       | GUANAY   |    | PIQUERO  |    | ALCATRAZ |    | TOTAL AVES en mil |
|------|-----------|----------|----|----------|----|----------|----|-------------------|
|      |           | Cantidad | %  | Cantidad | %  | Cantidad | %  |                   |
| 1971 | Agosto    | 5.03     | 77 | 1.36     | 21 | 0.15     | 2  | 6.54              |
|      | Setiembre | 4.28     | 78 | 1.10     | 20 | 0.14     | 2  | 5.52              |
|      | Octubre   | 4.53     | 76 | 1.22     | 21 | 0.18     | 3  | 5.93              |
|      | Noviembre | 3.26     | 68 | 1.18     | 25 | 0.32     | 7  | 4.76              |
|      | Diciembre | 3.33     | 66 | 1.45     | 29 | 0.25     | 5  | 5.03              |
| 1972 | Enero     | 3.66     | 62 | 1.83     | 31 | 0.42     | 7  | 5.91              |
|      | Febrero   | 3.83     | 58 | 2.41     | 36 | 0.41     | 6  | 6.65              |
|      | Marzo     | 4.68     | 73 | 1.24     | 19 | 0.50     | 8  | 6.42              |
|      | Abril     | 2.78     | 79 | 0.37     | 11 | 0.36     | 10 | 3.51              |
|      | Mayo      | 1.00     | 61 | 0.38     | 23 | 0.27     | 16 | 1.65              |
|      | Junio     | 0.81     | 68 | 0.27     | 22 | 0.12     | 10 | 1.20              |
|      | Julio     | 0.21     | 32 | 0.33     | 51 | 0.11     | 17 | 0.65              |
|      | Agosto    | 0.09     | 12 | 0.53     | 68 | 0.16     | 20 | 0.78              |
|      | Setiembre | 0.13     | 22 | 0.30     | 52 | 0.15     | 26 | 0.58              |
|      | Octubre   | 0.87     | 61 | 0.38     | 26 | 0.19     | 13 | 1.44              |
| 1973 | Noviembre | 0.88     | 70 | 0.28     | 22 | 0.10     | 8  | 1.26              |
|      | Diciembre | 0.64     | 46 | 0.60     | 43 | 0.16     | 11 | 1.40              |
|      | Enero     | 0.68     | 41 | 0.84     | 51 | 0.13     | 8  | 1.65              |
|      | Febrero   | 1.17     | 48 | 1.01     | 41 | 0.28     | 11 | 2.46              |
|      | Marzo     | 1.01     | 36 | 1.42     | 50 | 0.40     | 14 | 2.83              |
|      | Abril     | 0.96     | 48 | 0.65     | 32 | 0.40     | 20 | 2.01              |

Tabla 2. Disponibilidad de anchoveta a base de captura/viaje y la población de aves guaneras.

| AÑO  | MES       | Captura<br>(TM)<br>* | N° de viajes*  |                | Captura/<br>viaje<br>(TM) | MILLA-<br>RES DE<br>AVES |
|------|-----------|----------------------|----------------|----------------|---------------------------|--------------------------|
|      |           |                      | con<br>captura | sin<br>captura |                           |                          |
| 1971 | Agosto    | veda                 | -              | -              | -                         | 6.54                     |
|      | Setiembre | 1'187,502            | 11,996         | 0              | 98.9                      | 5.52                     |
|      | Octubre   | 1'340,303            | 12,126         | 0              | 110.5                     | 5.93                     |
|      | Noviembre | 1'141,988            | 8,504          | 0              | 134.2                     | 4.76                     |
|      | Diciembre | 1'324,157            | 10,633         | 0              | 124.5                     | 5.03                     |
| 1972 | Enero     | 17,318               | 120            | 0              | 144.3                     | 5.91                     |
|      | Febrero   | 159,480              | 1,400          | 22             | 112.1                     | 6.65                     |
|      | Marzo     | 1'834,460            | 14,155         | 823            | 122.4                     | 6.42                     |
|      | Abril     | 1'551,431            | 15,013         | 3,091          | 85.6                      | 3.51                     |
|      | Mayo      | 531,249              | 8,520          | 4,171          | 41.8                      | 1.65                     |
|      | Junio     | 153,586              | 3,250          | 2,278          | 27.7                      | 1.20                     |
|      | Julio     | veda                 | -              | -              | -                         | 0.65                     |
|      | Agosto    | veda                 | -              | -              | -                         | 0.78                     |
|      | Setiembre | 212                  | 5              | 2              | 30.2                      | 0.58                     |
|      | Octubre   | veda                 | -              | -              | -                         | 1.44                     |
|      | Noviembre | 72,612               | 771            | 87             | 84.6                      | 1.26                     |
|      | Diciembre | 127,205              | 1,203          | 294            | 84.9                      | 1.40                     |
| 1973 | Enero     | 18,270               | sin datos      |                | -                         | 1.65                     |
|      | Febrero   | 0                    | "              | "              | -                         | 2.46                     |
|      | Marzo     | 1'059,212            | "              | "              | -                         | 2.83                     |
|      | Abril     | 328,613              | "              | "              | -                         | 2.01                     |

\* Datos de la Dirección de Estadística y Economía Pesquera de IMARPE.

Tabla 3. Distribución de aves guaneras en zonas de 2 grados de latitud (%).

| AÑO  | MES       | TOTAL<br>AVES<br>(Millones) | ZONAS        |               |                |               |              |               | TOTAL<br>% |
|------|-----------|-----------------------------|--------------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|------------|
|      |           |                             | I<br>06°-08° | II<br>08°-10° | III<br>10°-12° | IV<br>12°-14° | V<br>14°-16° | VI<br>16°-18° |            |
| 1971 | Agosto    | 6.54                        | 11           | 28            | 18             | 28            | 14           | 1             | 100        |
|      | Setiembre | 5.52                        | 15           | 25            | 12             | 24            | 18           | 6             | 100        |
|      | Octubre   | 5.93                        | 10           | 18            | 31             | 8             | 24           | 9             | 100        |
|      | Noviembre | 4.76                        | 12           | 26            | 15             | 17            | 26           | 4             | 100        |
|      | Diciembre | 5.03                        | 11           | 20            | 22             | 26            | 19           | 2             | 100        |
| 1972 | Enero     | 5.91                        | 13           | 20            | 25             | 20            | 21           | 1             | 100        |
|      | Febrero   | 6.65                        | 6            | 28            | 37             | 15            | 13           | 1             | 100        |
|      | Marzo     | 6.42                        | 1            | 6             | 37             | 27            | 25           | 4             | 100        |
|      | Abril     | 3.51                        | 0            | 4             | 40             | 23            | 15           | 18            | 100        |
|      | Mayo      | 1.65                        | 3            | 20            | 24             | 15            | 13           | 25            | 100        |
|      | Junio     | 1.20                        | 7            | 73            | 5              | 9             | 1            | 5             | 100        |
|      | Julio     | 0.65                        | 4            | 84            | 3              | 8             | 0            | 1             | 100        |
|      | Agosto    | 0.78                        | 1            | 60            | 8              | 28            | 1            | 2             | 100        |
|      | Setiembre | 0.58                        | 1            | 48            | 16             | 20            | 1            | 14            | 100        |
|      | Octubre   | 1.44                        | 1            | 72            | 5              | 16            | 2            | 4             | 100        |
|      | Noviembre | 1.26                        | 29           | 39            | 10             | 14            | 3            | 5             | 100        |
|      | Diciembre | 1.40                        | 0            | 53            | 10             | 23            | 9            | 5             | 100        |
| 1973 | Enero     | 1.65                        | 0            | 14            | 27             | 51            | 8            | 0             | 100        |
|      | Febrero   | 2.46                        | 0            | 35            | 12             | 49            | 4            | 0             | 100        |
|      | Marzo     | 2.83                        | 6            | 23            | 4              | 56            | 11           | 0             | 100        |
|      | Abril     | 2.01                        | 9            | 4             | 8              | 58            | 21           | 0             | 100        |

Tabla 4. Distribución de guanay en zonas de 2 grados de latitud (%).

| AÑO  | MES       | TOTAL<br>AVES<br>(millones) | ZONAS        |               |                |               |              |               | TOTAL<br>% |
|------|-----------|-----------------------------|--------------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|------------|
|      |           |                             | I<br>06°-08° | II<br>08°-10° | III<br>10°-12° | IV<br>12°-14° | V<br>14°-16° | VI<br>16°-18° |            |
| 1971 | Agosto    | 5.03                        | 10           | 21            | 21             | 28            | 18           | 2             | 100        |
|      | Setiembre | 4.28                        | 14           | 18            | 13             | 24            | 23           | 8             | 100        |
|      | Octubre   | 4.53                        | 8            | 13            | 35             | 3             | 39           | 11            | 100        |
|      | Noviembre | 3.26                        | 11           | 20            | 18             | 10            | 36           | 5             | 100        |
|      | Diciembre | 3.33                        | 11           | 15            | 24             | 21            | 26           | 3             | 100        |
| 1972 | Enero     | 3.66                        | 10           | 17            | 30             | 13            | 28           | 2             | 100        |
|      | Febrero   | 3.83                        | 7            | 12            | 52             | 8             | 19           | 2             | 100        |
|      | Marzo     | 4.68                        | 1            | 2             | 39             | 20            | 33           | 5             | 100        |
|      | Abril     | 2.78                        | 0            | 2             | 38             | 22            | 18           | 20            | 100        |
|      | Mayo      | 1.00                        | 3            | 1             | 16             | 19            | 21           | 40            | 100        |
|      | Junio     | 0.81                        | 13           | 47            | 10             | 17            | 2            | 10            | 100        |
|      | Julio     | 0.20                        | 25           | 25            | 20             | 25            | 0            | 5             | 100        |
|      | Agosto    | 0.09                        | 1            | 47            | 35             | 2             | 10           | 5             | 100        |
|      | Setiembre | 0.13                        | 2            | 0             | 44             | 15            | 4            | 35            | 100        |
|      | Octubre   | 0.87                        | 1            | 75            | 3              | 19            | 2            | 0             | 100        |
|      | Noviembre | 0.88                        | 34           | 47            | 8              | 5             | 4            | 2             | 100        |
|      | Diciembre | 0.64                        | 0            | 47            | 10             | 19            | 17           | 7             | 100        |
| 1973 | Enero     | 0.68                        | 0            | 0             | 14             | 72            | 14           | 0             | 100        |
|      | Febrero   | 1.17                        | 0            | 31            | 5              | 57            | 6            | 1             | 100        |
|      | Marzo     | 1.01                        | 7            | 0             | 7              | 61            | 25           | 0             | 100        |
|      | Abril     | 0.96                        | 13           | 0             | 10             | 51            | 26           | 0             | 100        |



Tabla 5. Distribución de piquero en zonas de 2 grados de latitud (%).

| AÑO  | MES       | TOTAL<br>AVES<br>(millones) | ZONAS        |               |                |               |              |               | TOTAL<br>% |
|------|-----------|-----------------------------|--------------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|------------|
|      |           |                             | I<br>06°-08° | II<br>08°-10° | III<br>10°-12° | IV<br>12°-14° | V<br>14°-16° | VI<br>16°-18° |            |
| 1971 | Agosto    | 1.36                        | 12           | 50            | 9              | 29            | 0            | 0             | 100        |
|      | Setiembre | 1.10                        | 19           | 50            | 3              | 28            | 0            | 0             | 100        |
|      | Octubre   | 1.22                        | 20           | 37            | 16             | 27            | 0            | 0             | 100        |
|      | Noviembre | 1.18                        | 19           | 39            | 1              | 41            | 0            | 0             | 100        |
|      | Diciembre | 1.45                        | 15           | 31            | 13             | 41            | 0            | 0             | 100        |
| 1972 | Enero     | 1.83                        | 21           | 29            | 11             | 39            | 0            | 0             | 100        |
|      | Febrero   | 2.41                        | 5            | 54            | 14             | 27            | 0            | 0             | 100        |
|      | Marzo     | 1.24                        | 4            | 24            | 23             | 49            | 0            | 0             | 100        |
|      | Abril     | 0.37                        | 0            | 18            | 43             | 33            | 0            | 6             | 100        |
|      | Mayo      | 0.38                        | 3            | 67            | 18             | 8             | 2            | 2             | 100        |
|      | Junio     | 0.27                        | 10           | 66            | 7              | 10            | 2            | 5             | 100        |
|      | Julio     | 0.33                        | 3            | 66            | 7              | 22            | 0            | 2             | 100        |
|      | Agosto    | 0.53                        | 0            | 54            | 5              | 40            | 0            | 1             | 100        |
|      | Setiembre | 0.30                        | 0            | 55            | 8              | 30            | 1            | 6             | 100        |
|      | Octubre   | 0.38                        | 1            | 64            | 9              | 17            | 1            | 8             | 100        |
|      | Noviembre | 0.28                        | 17           | 22            | 18             | 37            | 0            | 6             | 100        |
|      | Diciembre | 0.60                        | 0            | 63            | 10             | 25            | 0            | 2             | 100        |
| 1973 | Enero     | 0.84                        | 0            | 22            | 38             | 35            | 5            | 0             | 100        |
|      | Febrero   | 1.01                        | 1            | 31            | 22             | 45            | 1            | 0             | 100        |
|      | Marzo     | 1.42                        | 4            | 36            | 3              | 57            | 0            | 0             | 100        |
|      | Abril     | 0.65                        | 9            | 11            | 6              | 74            | 0            | 0             | 100        |

Tabla 6. Distribución de alcatraz en zonas de 2 grados de latitud (%).

| AÑO  | MES       | TOTAL<br>AVES<br>(millones) | ZONAS        |               |                |               |              |               | TOTAL<br>% |
|------|-----------|-----------------------------|--------------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|------------|
|      |           |                             | I<br>06°-08° | II<br>08°-10° | III<br>10°-12° | IV<br>12°-14° | V<br>14°-16° | VI<br>16°-18° |            |
| 1971 | Agosto    | 0.15                        | 0            | 63            | 5              | 27            | 1            | 3             | 100        |
|      | Setiembre | 0.14                        | 0            | 45            | 25             | 12            | 11           | 7             | 100        |
|      | Octubre   | 0.18                        | 2            | 30            | 34             | 5             | 24           | 5             | 100        |
|      | Noviembre | 0.32                        | 2            | 33            | 30             | 2             | 27           | 6             | 100        |
|      | Diciembre | 0.24                        | 3            | 12            | 41             | 6             | 29           | 9             | 100        |
| 1972 | Enero     | 0.42                        | 2            | 2             | 44             | 3             | 45           | 4             | 100        |
|      | Febrero   | 0.41                        | 1            | 22            | 39             | 6             | 28           | 4             | 100        |
|      | Marzo     | 0.50                        | 0            | 5             | 38             | 38            | 14           | 5             | 100        |
|      | Abril     | 0.36                        | 1            | 3             | 49             | 15            | 14           | 18            | 100        |
|      | Mayo      | 0.27                        | 3            | 24            | 60             | 10            | 1            | 2             | 100        |
|      | Junio     | 0.12                        | 11           | 54            | 6              | 21            | 0            | 8             | 100        |
|      | Julio     | 0.11                        | 2            | 88            | 3              | 5             | 0            | 2             | 100        |
|      | Agosto    | 0.16                        | 1            | 91            | 1              | 5             | 0            | 2             | 100        |
|      | Setiembre | 0.15                        | 2            | 78            | 6              | 3             | 0            | 11            | 100        |
|      | Octubre   | 0.19                        | 3            | 77            | 2              | 4             | 0            | 14            | 100        |
|      | Noviembre | 0.10                        | 24           | 24            | 5              | 28            | 1            | 18            | 100        |
|      | Diciembre | 0.16                        | 0            | 43            | 13             | 36            | 1            | 7             | 100        |
| 1973 | Enero     | 0.13                        | 0            | 30            | 20             | 49            | 1            | 0             | 100        |
|      | Febrero   | 0.28                        | 1            | 62            | 2              | 22            | 12           | 1             | 100        |
|      | Marzo     | 0.40                        | 9            | 34            | 1              | 46            | 10           | 0             | 100        |
|      | Abril     | 0.40                        | 2            | 1             | 7              | 49            | 41           | 0             | 100        |

Tabla 7. Estimados de la cantidad de polluelos de aves guaneras.

| AÑO  | MES       | GUANAY |    | PIQUERO |    | ALCATRAZ |    | TOTAL<br>(millones) |
|------|-----------|--------|----|---------|----|----------|----|---------------------|
|      |           | Cant.  | %  | Cant.   | %  | Cant.    | %  |                     |
| 1971 | Agosto    | 0.03   | 12 | 0.23    | 88 | 0        | 0  | 0.26                |
|      | Setiembre | 0.09   | 43 | 0.12    | 57 | 0        | 0  | 0.21                |
|      | Octubre   | 0.08   | 27 | 0.21    | 70 | 0.01     | 3  | 0.30                |
|      | Noviembre | 0.61   | 61 | 0.34    | 34 | 0.05     | 5  | 1.00                |
|      | Diciembre | 1.52   | 66 | 0.66    | 29 | 0.11     | 5  | 2.29                |
| 1972 | Enero     | 1.85   | 62 | 0.70    | 23 | 0.46     | 15 | 3.01                |
|      | Febrero   | 0.86   | 71 | 0.27    | 22 | 0.08     | 7  | 1.21                |
|      | Marzo     | 0.15   | 65 | 0.04    | 17 | 0.04     | 17 | 0.23                |
|      | Abril     | 0.06   | 18 | 0       | 0  | 0.27     | 82 | 0                   |
|      | Mayo      | 0      | 0  | 0       | 0  | 0        | 0  | 0                   |
|      | Junio     | 0      | 0  | 0       | 0  | 0        | 0  | 0                   |
|      | Julio     | 0      | 0  | 0       | 0  | 0        | 0  | 0                   |
|      | Agosto    | 0      | 0  | 0       | 0  | 0        | 0  | 0                   |
|      | Setiembre | 0      | 0  | 0       | 0  | 0        | 0  | 0                   |
|      | Octubre   | 0      | 0  | 0       | 0  | 0        | 0  | 0                   |
|      | Noviembre | 0      | 0  | 0       | 0  | 0        | 0  | 0                   |
|      | Diciembre | 0      | 0  | 0       | 0  | 0        | 0  | 0                   |
| 1973 | Enero     | 0      | 0  | 0       | 0  | 0        | 0  | 0                   |
|      | Febrero   | 0      | 0  | 0       | 0  | 0        | 0  | 0                   |
|      | Marzo     | 0      | 0  | 0       | 0  | 0        | 0  | 0                   |
|      | Abril     | 0      | 0  | 0       | 0  | 0        | 0  | 0                   |

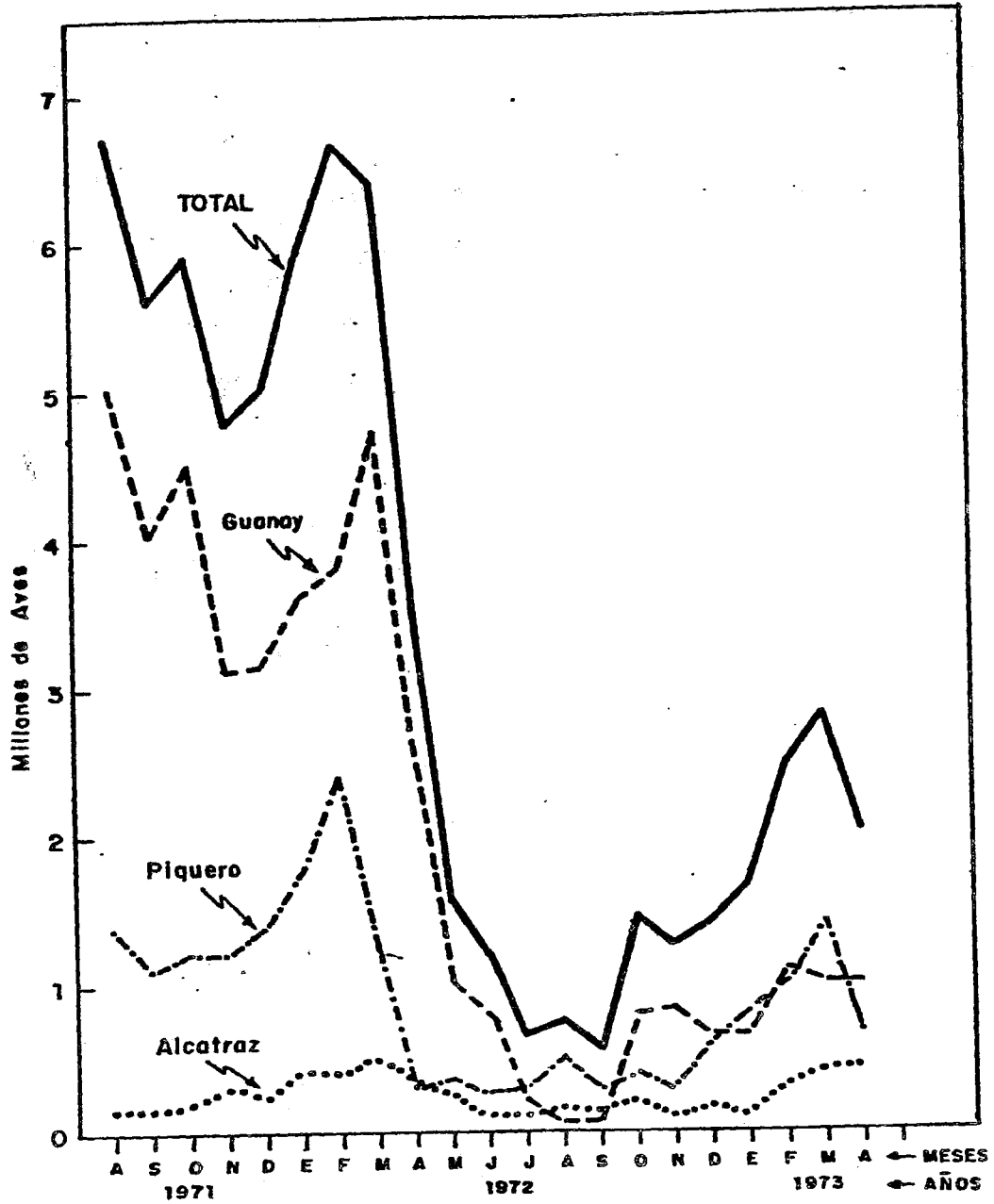


Fig. 1. Fluctuación mensual de poblaciones de aves guaneras durante El Niño de 1972.

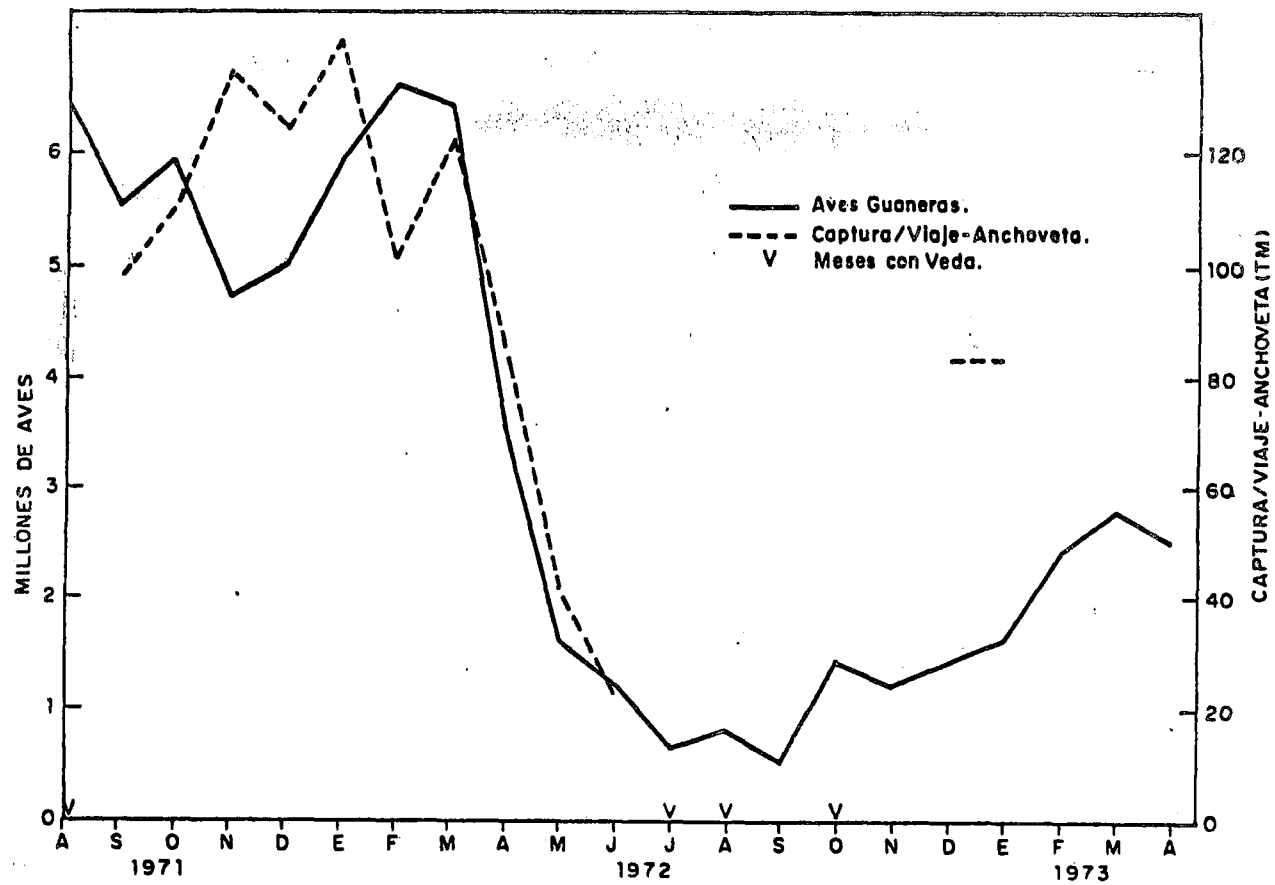


Fig. 2. Disponibilidad de anchoveta y poblaciones de aves guaneras.

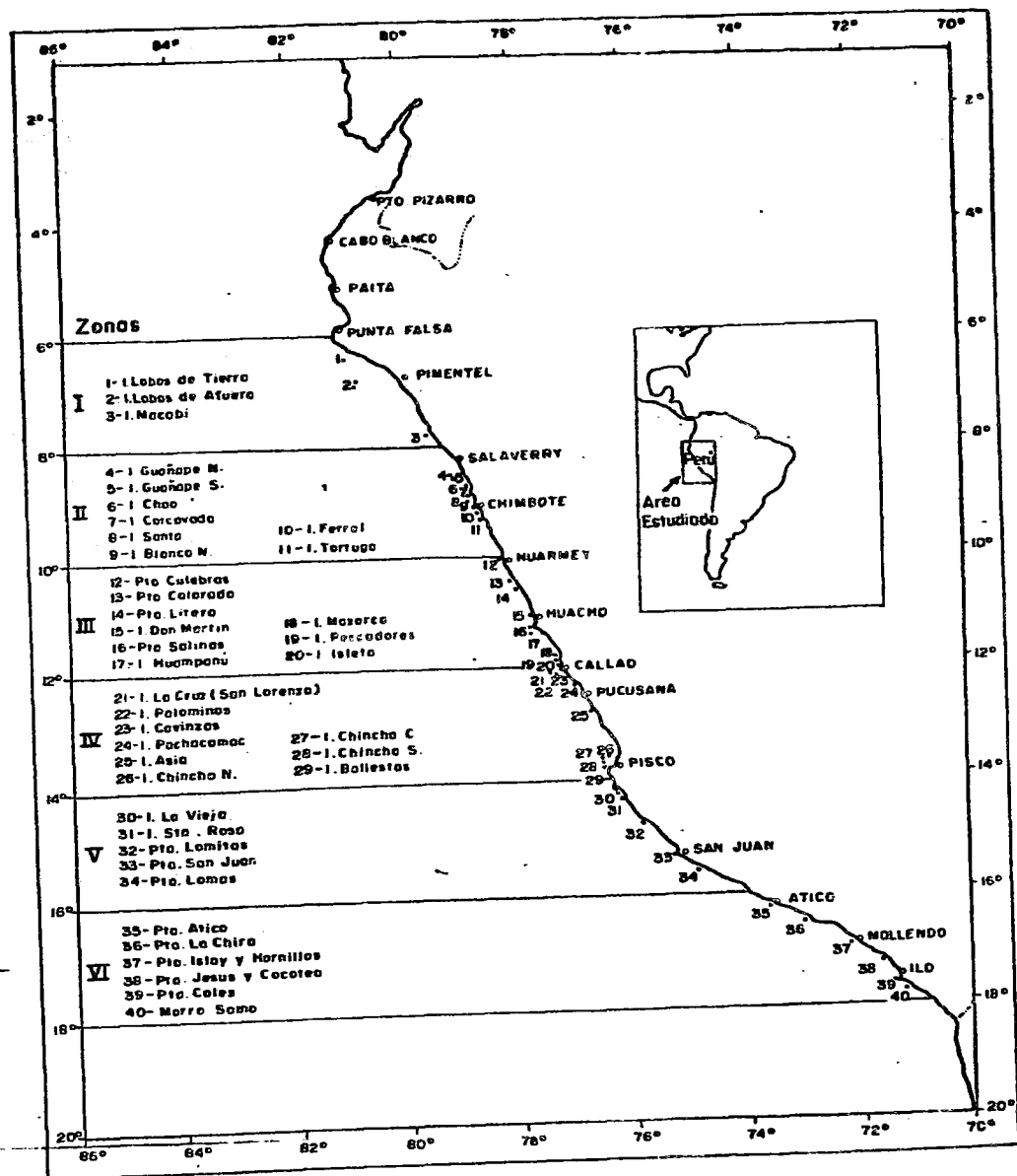


Fig. 3. Ubicación de islas y puntas guaneras del litoral peruano con división en zonas de 2° S.

## GENERAL

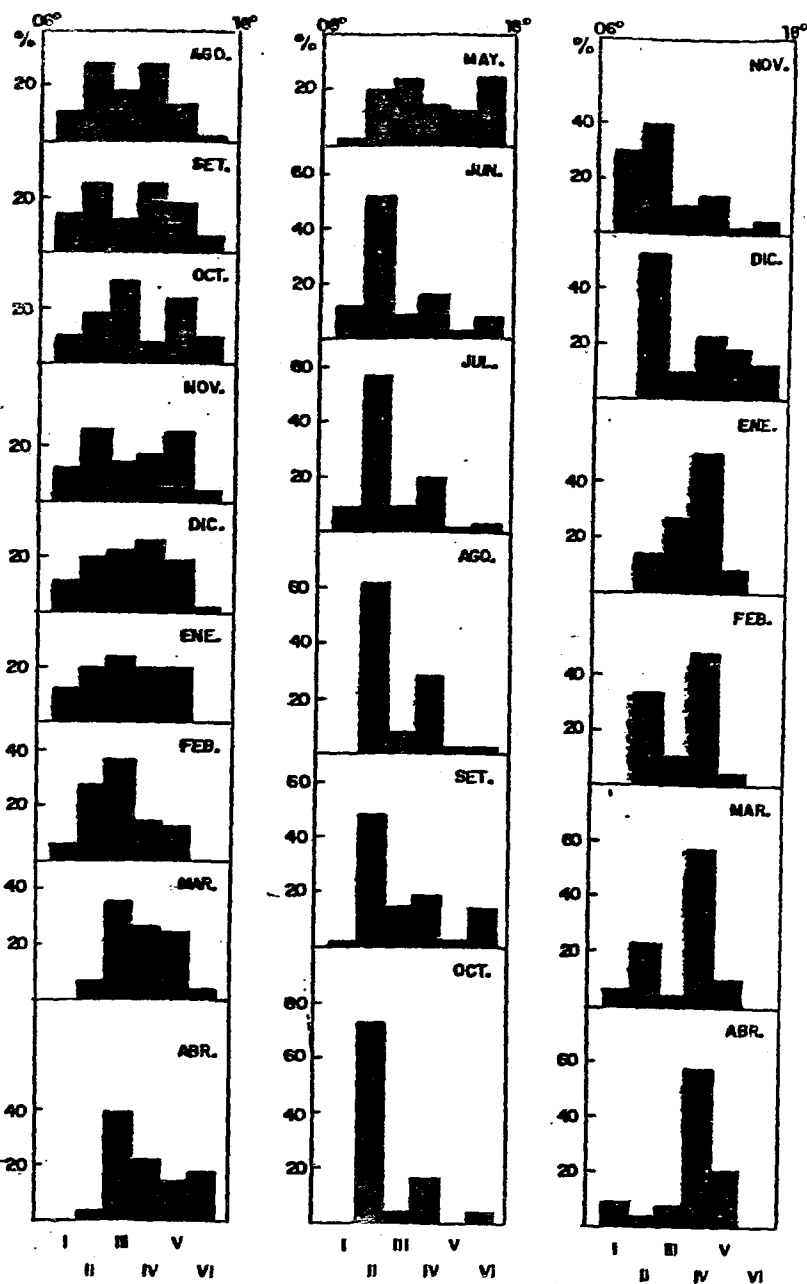


Fig. 4. Distribución de aves guaneras por zonas latitudinales durante El Niño de 1972.

GUANAY

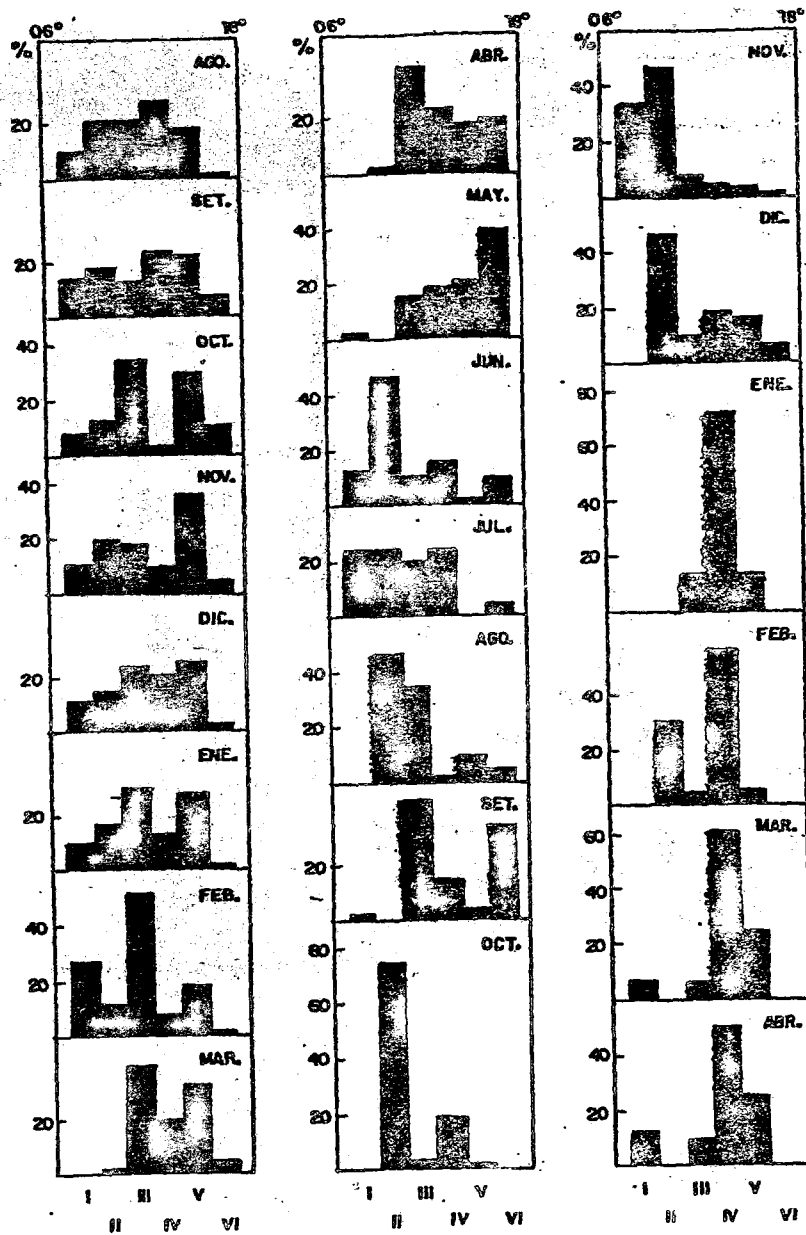


Fig. 5. Distribución de guanay por zonas latitudinales durante El Niño de 1972.



PIQUERO

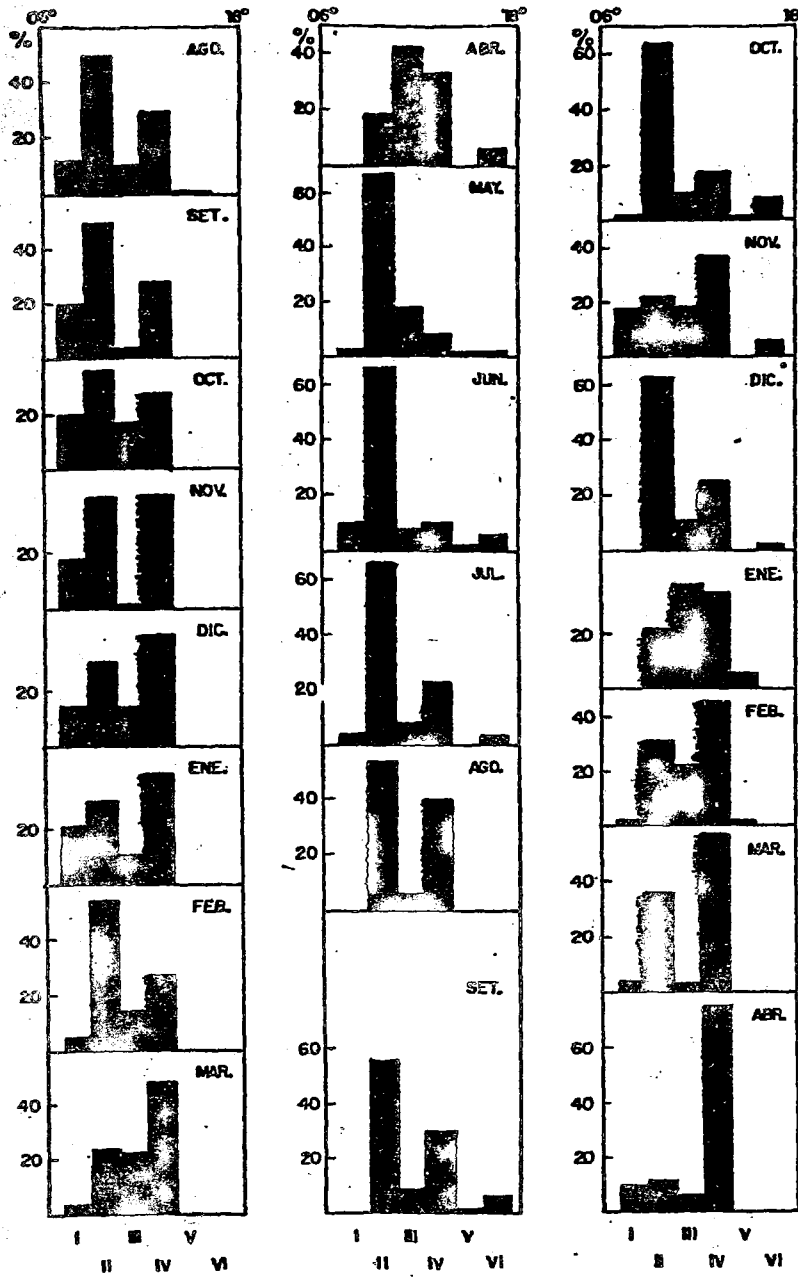


Fig. 6. Distribución del piquero por zonas latitudinales durante El Niño de 1972.

## ALCATRAZ

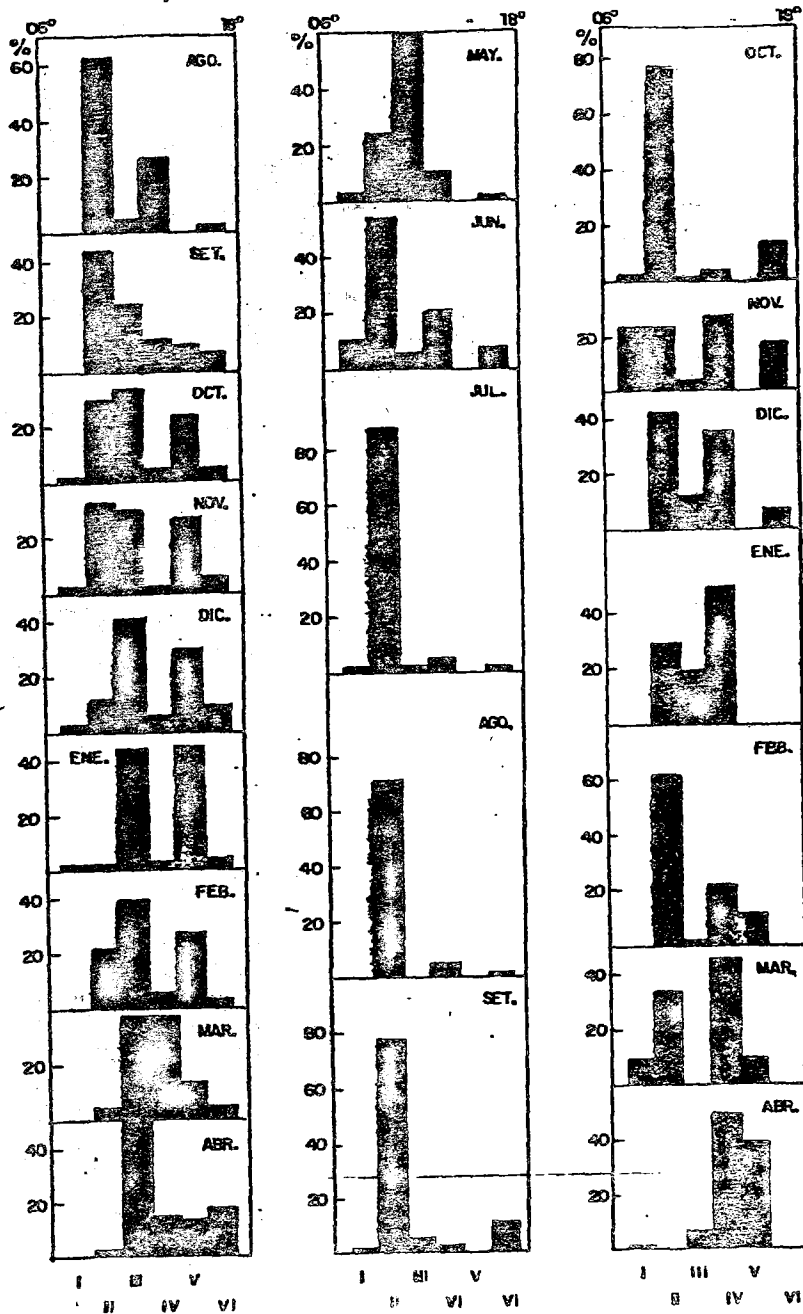


Fig. 7. Distribución de alcatraz por zonas latitudinales durante El Niño de 1972.

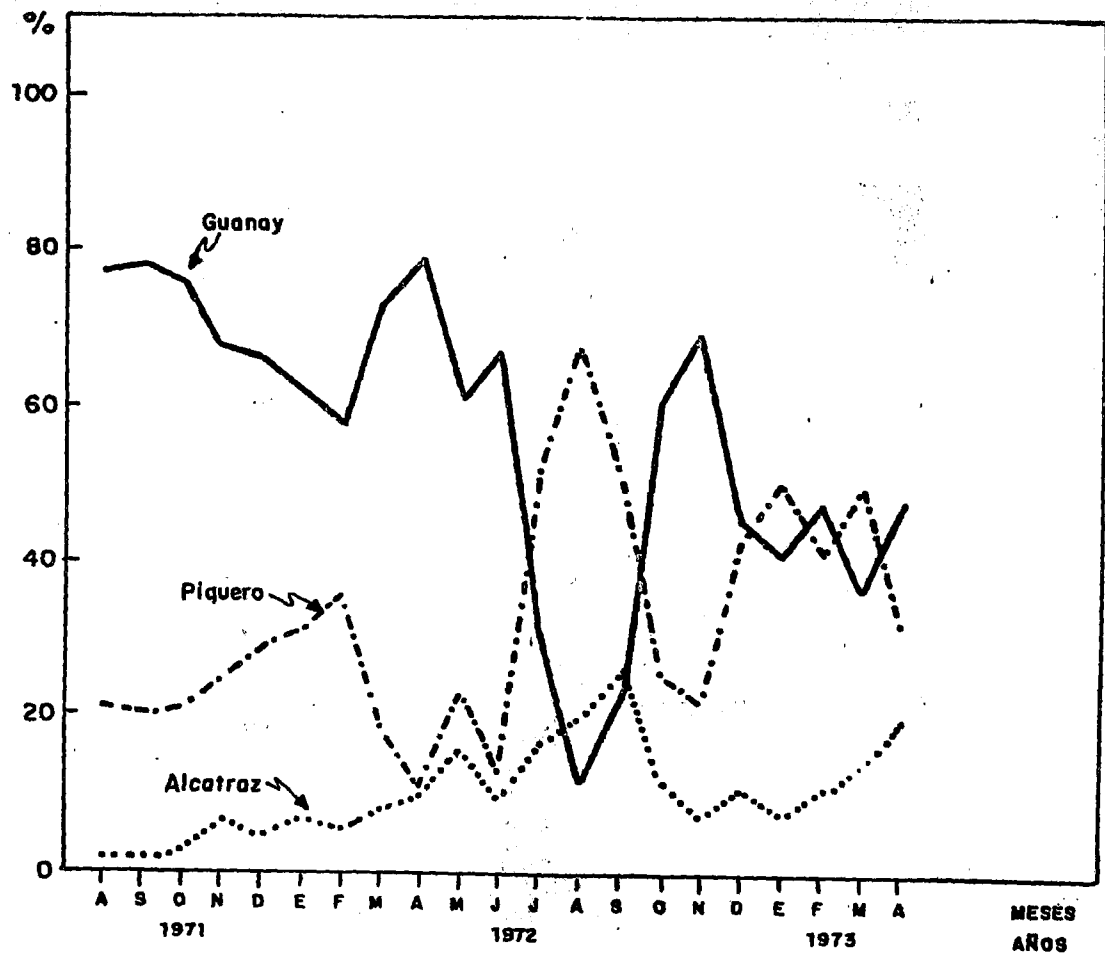


Fig. 8. Composición específica de la población mensual durante El Niño de 1972.

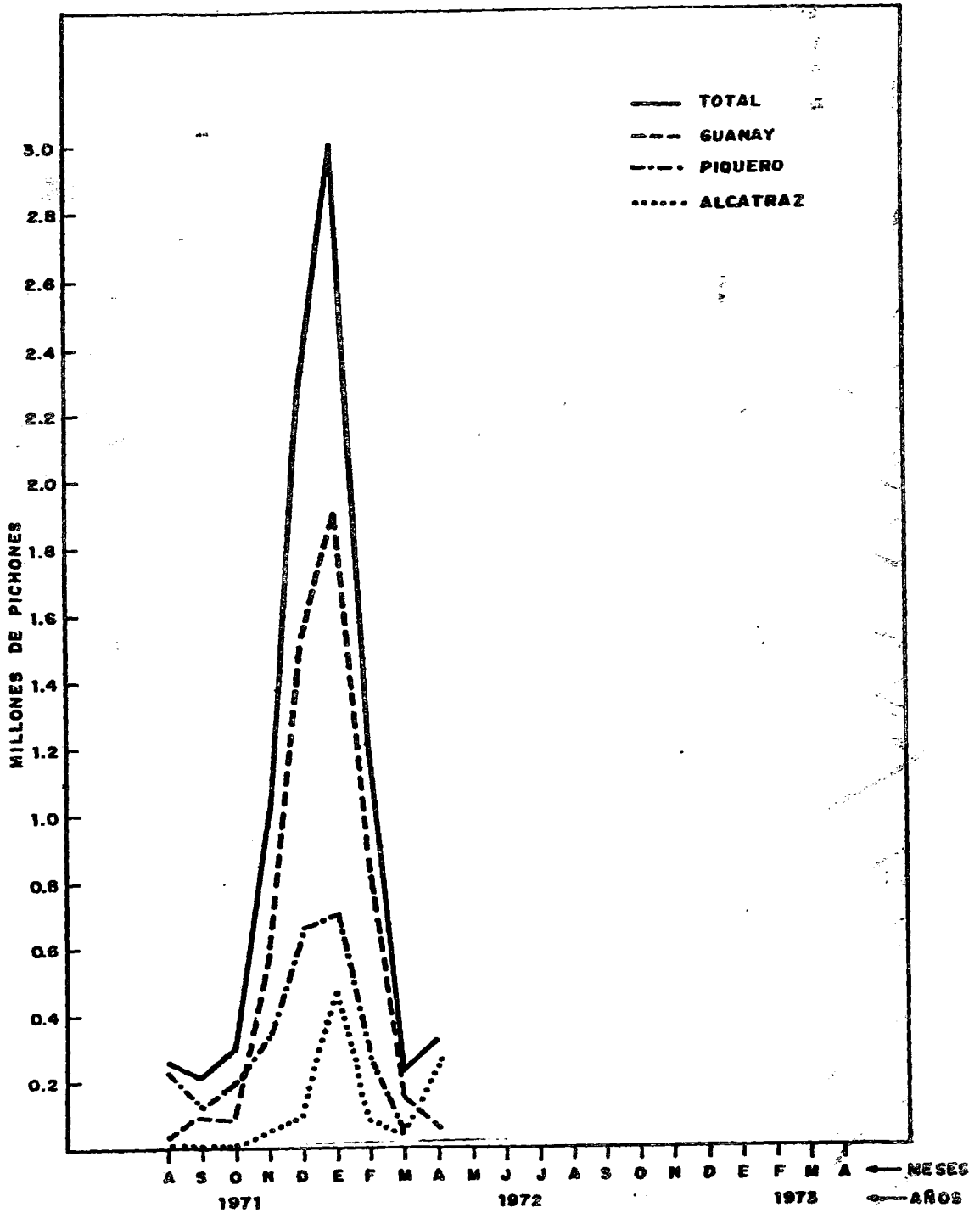


Fig. 9. Población mensual de pichones de aves guaneras durante El Niño de 1972.