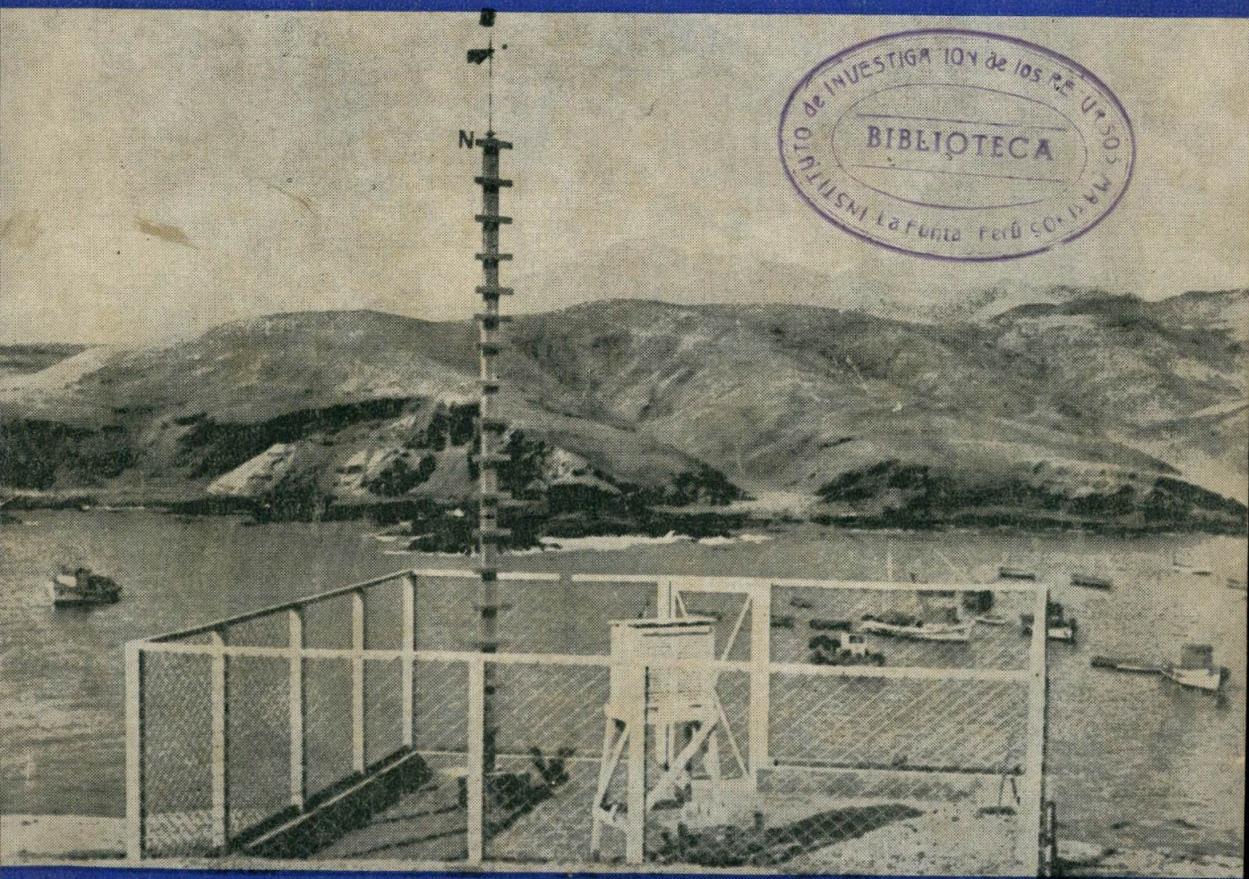


BOLETIN



de
la

Compañía Administradora del Guano

BOLETIN

de la Compañía
Administradora
DEL GUANO

DIRECTOR:

Ing. Jefe General del Departamento Técnico

■

Comité de Redacción y Administración
Personal del Departamento Técnico

VOL. XXXVI

ENERO, 1960

Nº 1

SUMARIO

PORTADA:

Uno de los observatorios meteorológicos de la Cía. Admora. del Guano en el litoral. Foto: Ing. E. Gainza B.

EDITORIAL:

AGRICULTURA GENERAL:

La ciencia atómica en el estudio del suelo y de los vegetales. (De: Revista de la Potasa, Sec. 5, Berna, Mayo de 1959).

✓ BIOLOGIA MARINA:

✓ Algunos resultados de las anillaciones de guanay (*Phalacrocorax bougainvillii* L) efectuadas durante 1939—1941 y 1949—1953. Por R. Jordán y D. Cabrera.

Anillación de Aves Guaneras.

Este BOLETIN se publica MENSUALMENTE.

Su objeto principal es DIFUNDIR Y VULGARIZAR LOS PRINCIPIOS QUE DEBEN REGIR EN EL MEJOR CONOCIMIENTO DEL SUELO así como el ABONAMIENTO REQUERIDO y todo lo que sea de interés para el agricultor del país.

Su distribución es GRATUITA entre todos los AGRICULTORES — Teléfono 72510
ZARATE 455 — CASILLA 2147, LIMA

Algunos resultados de las anillaciones de Guanay (*Phalacrocorax bougainvillii* L.) efectuadas durante 1939 - 1941 y 1949 - 1953

Por: R. Jordán y D. Cabrera (1)

Introducción

El método de marcar aves con el fin de estudiar diferentes aspectos de su historia natural, tiene orígenes remotos y está actualmente extendido en varios países, aún a especies que no tienen importancia económica directa. En el caso de nuestras aves guaneras, estos estudios se justifican ampliamente, ya que el conocimiento cada vez más completo de su biología y comportamiento, proporcionan informaciones de gran utilidad. Comprendiéndolo así, la Compañía Administradora del Guano inició en 1939 con el Ornitólogo William Vogt, la anillación de las tres especies más importantes—desde el punto de vista económico—, hasta 1941. Los primeros resultados de esta labor ya proporcionaron datos valiosos (VOGT, 1942).

El año 1949, se reiniciaron las anillaciones bajo la dirección del Dr. Enrique Avila, quien a la vez tuvo a su cargo los archivos de anillación y recuperación, cuyos ficheros nos han servido en gran parte como material de trabajo para el presente artículo, que comprende las anillaciones de 1939—1941 y 1949—1953.

Guiados por el ánimo de sentar las bases para futuros estudios, hemos creído necesario exponer en este primer artículo sobre el guanay, el material ordenado y los resultados de un análisis todavía preliminar, que se refiere principalmente a los movimientos migracionales y la edad de esta especie. Estudios más detallados y los informes obtenidos de las anillaciones durante 1953—1957, nos proporciona-

rán más luces sobre problemas tan importantes como el mecanismo y regularidad de las migraciones, tasas de mortalidad por edades, y sobre otros referentes a la edad mínima y máxima de las aves para la procreación, lugares de reproducción en relación con los sitios de nacimiento, etc.

Métodos de anillación y recuperación

El tradicional método de marcar aves, consistente en colocar aros en una de las patas, fué también usado en el caso del guanay. Individuos juveniles todavía inaptos para el vuelo, de 4 a 8 semanas de edad, eran atrapados al azar en las islas de cría, directamente con la mano o por medio de un corralito portátil; colocándoles anillos metálicos numerados y dejándolos luego en libertad. En el anillo también figuraba una leyenda indicando las direcciones a las que deberían transmitirse los informes de recaptura.

La recuperación de anillos estuvo librada a la colaboración del público, una vez que los primeros años se invocó su ayuda por medio de charlas radiales y publicaciones en periódicos, ofreciendo una gratificación de S/. 5.00 por anillo. Las informaciones llegaban directamente a la Compañía Administradora del Guano en Lima o a la Fish & Wildlife Service de Washington, institución que a su vez retransmitía gentilmente la copia de los informes a Lima.

Las informaciones sobre el hallazgo de anillos provenían tanto de las costas peruanas como de Chile y Ecuador.

Características del material estudiado

Entre 1939—1941 y 1949—1953, se logró

(1) Biólogos de la Cía. Admora. del Guano, Estación de Biología Marina de la Isla Don Martín.

marcar 95,091 guanayes en diferentes islas, y las recuperaciones hasta 1958 suman 464 (Cuadro N° 1), número en el que no están comprendidos los anillos que posiblemente fueron recuperados en los mismos lugares de anillación, pero que no aparecen en los archivos utilizados.

El área de marcamiento abarca 400 millas náuticas desde la isla Macabí (Lat. 07°55'S y Log. 79°30'W), hasta Santa Rosa (Lat. 14°20'S y Log. 76°40'W), vale decir la zona central de distribución de esta especie.

El requisito indispensable sobre la claridad y seguridad de las informaciones muchas veces no fué cumplido, deviniendo algunos de ellos completamente inapropiadas. Del total de recuperaciones se consideró el 81% como válido para todos los efectos.

Selección y análisis del material

Los informes de recuperación, una vez confrontados con los controles de anillación, eran introducidos en tarjetas preparadas exprofeso de acuerdo a cada isla de anillación y localidad del hallazgo, usando diferentes colores para distinguir los informes por países. Siguiendo el proceso de selección —para salvar el inconveniente derivado de la diversidad de frases con que designaban los informantes el estado del ave en el momento del hallazgo—, el material fué clasificado en grupos de acuerdo a la equivalente significación de la frase, para los fines de considerar en los cálculos de la edad, el tiempo transcurrido desde la muerte hasta el momento del hallazgo, como se puede ver en la tabla siguiente:

| Designaciones del estado del ave | Tiempo transcurrido desde la muerte (estimado) | N° de recuperaciones |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------|
| A) "Capturada", "liberta", "cazada", "sana" | Ninguno | 41 |
| B) "Enferma", "moribunda", "recién muerta", "herida" | 0 a 1 semana | 89 |
| C) "Descompuesta", "putrefacto", "varios días", "en un ave", "cadáver", "muerta", "varada" | 1 a 4 semanas | 197 |
| D) "Cadáver seco", "esqueleto", "cadáver de algún tiempo" | 2 meses a 1 año o más | 52 |
| E) "Anillo suelto", "encontrada" | 2 meses a varios años | 58 |
| F) "Sin datos" o con fecha dudosa | Indeterminado | 27 |

Los informes correspondientes a las secciones E y F de esta tabla no fueron usados para los análisis; igualmente no aparecen en los mapas y gráficos todos aquellos informes que no tienen la localidad claramente establecida.

El Cuadro II, se preparó con el fin de mostrar las tasas de recuperación por años e islas de anillación. La columna "Recuperaciones Usadas" incluye los informes completos y la columna "No Usadas" a los que contienen datos inciertos como "anillo suelto", "encontrada" o sin datos (Secc. E y F de la tabla).

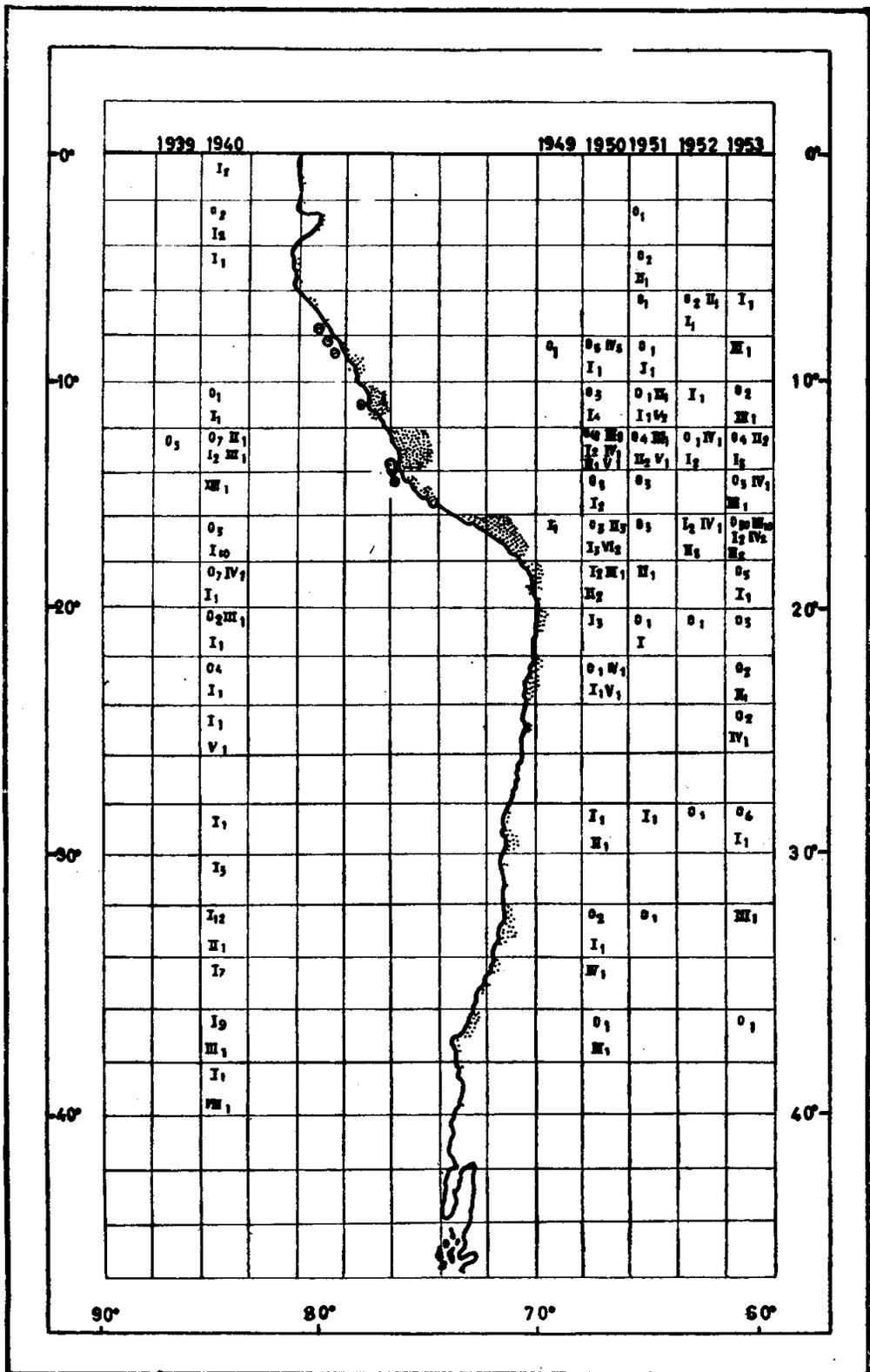
La tasa de recuperación efectiva se calculó

$$\text{por la relación } \frac{\text{Usados} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ anillados}} \text{ y la tasa de recuperación total por: } \frac{(\text{No Usados} + \text{Usados}) \times 100}{\text{N}^\circ \text{ anillados}}$$

La edad al momento de recaptura ha sido calculada en años y meses, teniendo en cuenta la edad de las aves en el momento de la anillación, que como ya se dijo era de 4 a 8 semanas. Los informes contenidos en las secciones E y F de la tabla presentada anteriormente, fueron igualmente excluidos de las computaciones de edad.

La capacidad de vuelo del guanay se expresa en millas náuticas y se calculó tomando la línea recta desde la isla de anillación al lugar de recaptura en consecuencia, representa la distancia mínima recorrida. (Gráficos 2, 3 y 4).

Utilizando un sistema mixto, se preparó el Mapa 1. Cada punto representa el lugar de recaptura teniendo en cuenta solamente la latitud, ya que todos los anillos fueron recuperados en la faja angosta de la costa. A am-



MAPA I.—Distribución geográfica de los guanayes recuperados, de acuerdo a los años de anillación, latitud de recaptura y edad. Los números romanos representan la clase anual, calculada al momento de la recaptura y los arábigos al N° de anillos recupera-

bos lados del perfil, se ha anotado para mayor información la distribución por edades.

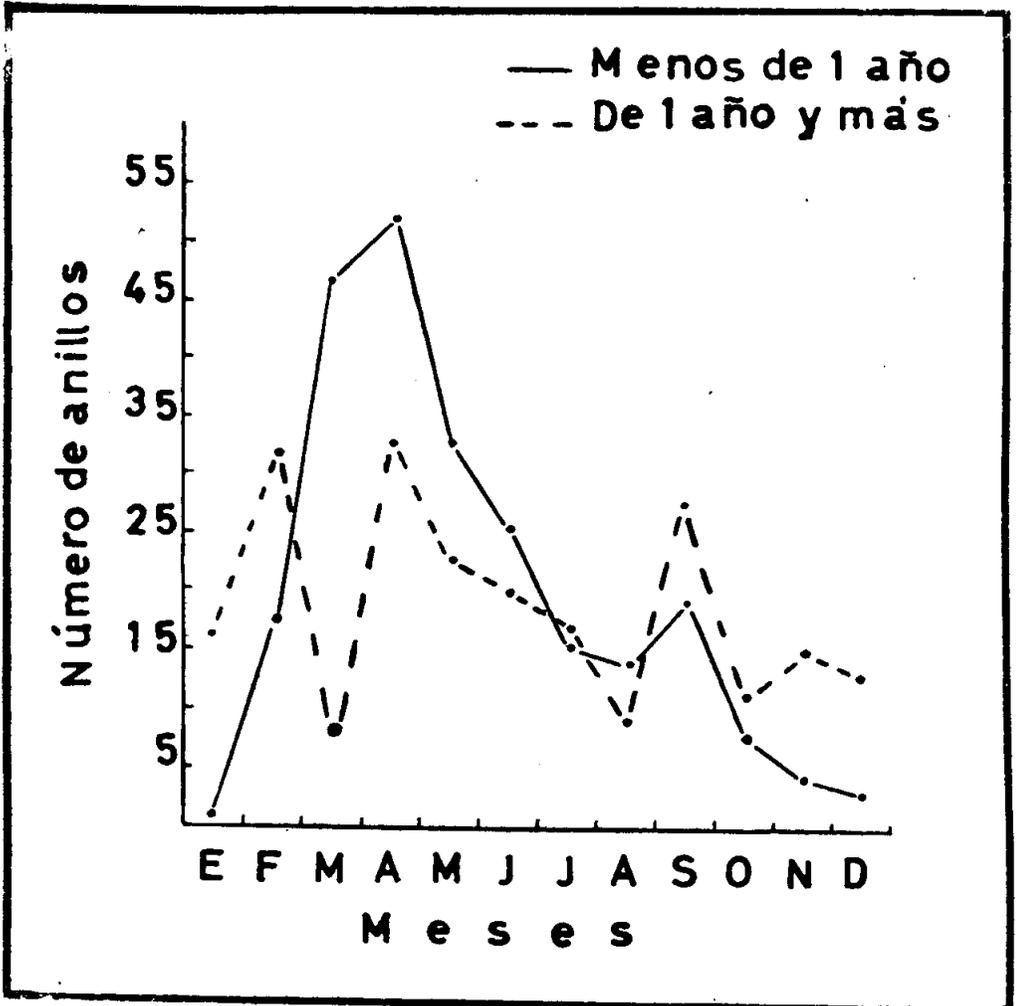
Comentario sobre las recuperaciones

De acuerdo al Cuadro II, la tasa de recuperación total para el material estudiado, es de 0.5%, valor que comparativamente con otras aves resulta muy reducido. Por ejemplo, la tasa de recuperación para el "cormorán de doble cresta" (*Phalacrocorax auritus*), especie afín al guanay, ha sido calculado entre 6 a 20% (HICKEY, 1952); en una especie de periz, la tasa de recuperación fué de 4.4% (GLASGOW, 1956).

Indudablemente el hecho de no haber considerado para el guanay, las recuperaciones en las mismas islas de anillación, influyó considerablemente.

Ya uno de nosotros, JORDAN, 1958, llamó la atención sobre las recuperaciones bajas (0.4%) logradas para el piquero (*Sula variegata*) señalando como una de las posibles causas, las extensas playas desérticas y poco visitadas por el hombre. Debe de existir otros factores tanto o más poderosos. A los ya citados, podríamos agregar la escasa disposición del común de los habitantes para este tipo de colaboración.

El Gráfico I, se preparó con el fin de mostrar la distribución de las recuperaciones por meses, para las aves en su primer año y con más de un año. De él se desprende que, entre Marzo, Abril, Mayo y Junio las recuperaciones para guanayes juveniles fueron mayores; mientras que la distribución de los adultos se presenta indiferente.

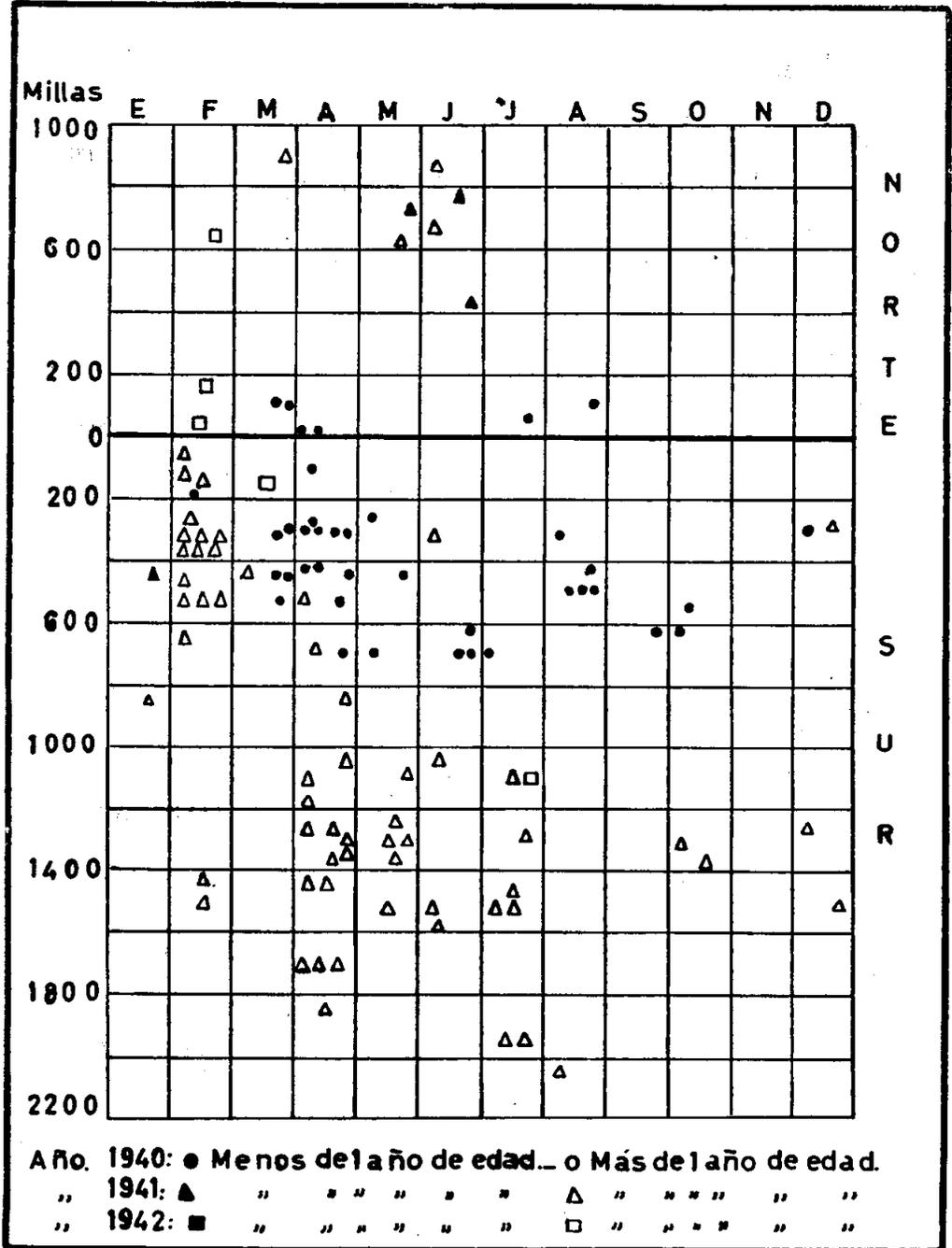


Graf. 1.— Distribución de las recuperaciones de guanayes anillados, por edades de acuerdo a los diferentes meses del año.

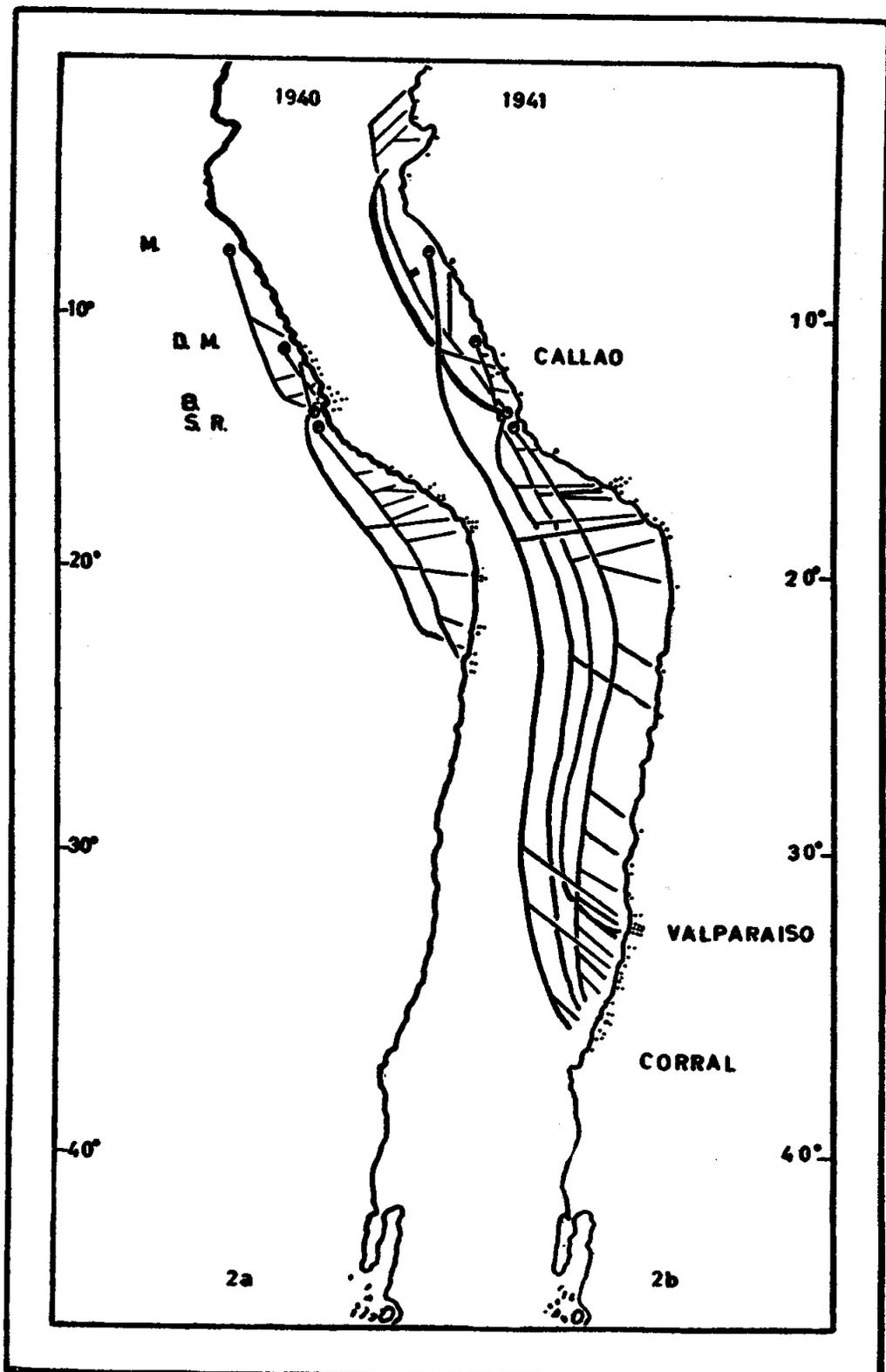
RESULTADOS DE LAS ANILLACIONES
1939—1941

Los datos sobre las anillaciones y recuperaciones, tenemos a la vista en los Cuadros

I y II. De ellos se desprende que 29,193 guanayes fueron anillados entre 1939 y 1941, siendo Santa Rosa, Ballestas, Don Martín y Macabí las islas en las que se aplicaron el ma-



Gráf. 2.— Desplazamiento de los guanayes anillados, al Sur y Norte de los lugares de cría, durante 1940, 1941 y 1942, considerando la edad, distancia de vuelo y meses de recaptura. El trazo horizontal fuerte representa en forma indiferente a las islas de anillación.



MAPA 2a y 2b.— Desplazamiento y amplitud de vuelo de los guanayes a partir de las islas de anillación durante los años 1940 (2a) y 1941 (2b).

por número de anillos. Se recibieron informes hasta 1953, ascendiendo su número a 160 —incluyendo 25 informes apuntados por Vogt y que no aparecen en nuestros archivos—, lo que representa una tasa de recuperación de 0.54%.

De las reducidas anillaciones efectuadas en 1939, se recibieron 4 informes, 3 durante el mismo año y 1 a los 12 años, el que fué descartado por contener la información imprecisa "encontrado", se supuso que anillo solo.

Las anillaciones que se practicaron durante 1940 hacen posible estudiar los movimientos migracionales y capacidad de vuelo hasta el año 1942 inclusive. En el Gráfico 2, los datos de recaptura aparecen para 1940—41 y 42, de acuerdo a la edad, meses y distancia recorrida en millas marinas al Sur y Norte del lugar de anillación. La visión que se logra de este gráfico, se complementa con los Mapas 2a y 2b, en los que se puede observar mejor la amplitud de los vuelos a partir de las islas de anillación para años específicos.

Antes de pasar adelante, es necesario anotar que los años 1939 y 1940, se caracterizaron por trastornos ecológicos que afectaron el comportamiento de las aves guaneras y ocasionaron grandes mortandades.

Año 1940

Las anillaciones durante la estación de cría de 1939—40 en los meses de Febrero, Marzo, Mayo y Junio de 1940, conforman el material para el estudio de la movilización de los guanayes durante este año. Las mayores recuperaciones se lograron entre Marzo y Abril (Gráfico 2).

A base de la distribución de los anillos podemos formarnos una idea de los desplazamientos durante 1940. El 20% fueron recuperados al Norte y el 80% al Sur de las islas de anillación (Gráf. 2); alcanzando por el Norte la latitud de 13°08'S y Longitud 76° 28'W y por el Sur las costas de Chile hasta Antofagasta, en una proporción de 46% (Mapa 2a). Todos los guanayes que efectuaron este desplazamiento, se encontraban en su primer año de vida.

En el Mapa 2a, podemos ver que la distribución de estos guanayes juveniles, estuvo circunscrita a la zona comprendida entre Ancón (11°44'S) y Antofagasta (23°37'S). Según el gráfico 2 los vuelos a partir del sitio de cría, no sobrepasaron las 200 millas al Norte

ni 800 millas al Sur; esto es, la zona de distribución fué relativamente reducida; sin embargo, los desplazamientos al parecer fueron realizados en forma precipitada. Al mes de transcurrido desde la anillación, varios guanayes ya se encontraban entre Iquique y Antofagasta, y uno de ellos recorrió 520 millas, de la isla Santa Rosa hasta Arica, en el tiempo récord de 19 días, contados desde el día de la anillación hasta el momento de la recuperación. El promedio de vuelo de 27 millas por día en línea recta, no resulta sino un cálculo mínimo; sin embargo, dá una idea de la rapidez de los vuelos comparados con los efectuados en años siguientes.

Como un dato de especial interés anotaremos, que un guanay anillado en la isla Macabí en 1940, fué encontrado a los 8 años en La Serena (39°55'S), lo que constituye un record de vuelo de 2,160 millas y al mismo tiempo este lugar marca el punto más meridional alcanzado por estas aves (Mapa 1).

Año 1941

Los resultados sobre la movilización de los guanayes el año 1941, se basan en las anillaciones efectuadas durante el período reproductivo de 1939—40, de las que se recibieron en 1941, 73 informes, esto es, aves que ya han cumplido su primer año de edad. De las anillaciones efectuadas entre Diciembre de 1940 y Junio de 1941, solo aparecen en los archivos 4 informes, por lo que no será posible formarnos una idea sobre el desplazamiento de las aves juveniles durante 1941. De los 4 informes, uno fué recuperado a 500 millas al Sur del lugar de cría, en el Perú y 3 a 750 millas al Norte en las playas de Ecuador. En cambio, los guanayes con un año de edad recuperados durante 1941, ofrecen datos de mucho interés. La dispersión de estos fué de 10% al Norte del sitio de cría y 90% al Sur. Por el Norte llegaron a las costas del Ecuador en una proporción del 6%, hasta Pederuales (0°05'S) y el 62% alcanzó la costa Norte y central de Chile, llegando hasta Puerto Saavedra (38°30'S), Mapa 2b, lo que representa una distribución considerable con algo más de 2,400 millas náuticas. Vogt (1942), cita que según observaciones del Dr. R. C. Murphy en Marzo de 1941, los guanayes volaban río arriba en Buenaventura, Colombia. La amplitud de vuelo según las anillaciones fué de 900

millas al Norte y 2,000 millas al Sur de los lugares de nacimiento (Gráfico 2).

Mientras una considerable proporción de guanayes permaneció durante todo el año, especialmente entre Abril a Julio (60%), en territorio chileno; en Ecuador al parecer, solamente estuvieron presentes entre Marzo y Junio.

Los guanayes con un año de edad, anillados en Macabí, Don Martín, Ballestas y Santa Rosa permanecieron prácticamente todo el año en número considerable en la zona comprendida entre los 30° y 39° Sur (Mapa 2b) y a una distancia de los lugares de cría de 1,000 a 2,000 millas. Las recuperaciones en esta zona representan el 51% del total, entre Febrero y Diciembre, lo que dá una idea de la afluencia y permanencia de los guanayes en las costas de Chile. En plena época reproductiva, guanayes con uno y dos años todavía eran encontrados al Sur de Valparaíso los meses de Octubre a Diciembre.

La amplitud de los vuelos durante 1941, fueron considerables. Varios guanayes anillados en la isla Macabí en 1940, sobrepasaron las 1,500 millas, y uno de ellos con un año y 7 meses de edad fué encontrado en Agosto de 1941 en Puerto Saavedra (38°30'S y 73°40' W), algo más de 2,000 millas de vuelo, calculado en línea recta. La información aún más interesante nos proporciona un guanay también anillado en Macabí—1940 y encontrado "muerto" a los 8 años en La Serena, Coquimbo (39°55'S y 71°20'W); lo que representa un vuelo de 2,160 millas desde el lugar de cría.

Año 1942

Las recuperaciones de anillos durante este año fueron solamente 5, uno de ellos proveniente de Guayaquil, otro de Valparaíso y los 3 restantes del Perú; todos ellos con algo más de 1 año de edad. De este reducido material no se puede derivar más resultados.

RESULTADOS DE LAS ANILLACIONES 1949—1953

Fueron anillados 65,898 guanayes juveniles entre 1949 y 1953, especialmente en las islas Don Martín y Guañape Norte (Cuadro I). Hasta 1957 se recuperaron 330 anillos, lo que equivale a una tasa de recuperación de 0.50% (Cuadro II).

Durante el período de tiempo comprendido

entre 1949—1953, no se tuvieron noticias de trastornos ecológicos a lo largo del litoral ni mortandades extraordinarias comparables con las de 1939—40; por consiguiente los resultados que se refieren a este período de tiempo, pueden ser considerados como correspondientes a un período "normal", aunque debemos considerar al mismo tiempo, que AVILA, 1953 comunica la incursión de la Contracorriente Ecuatorial, con efectos en la zona Nor-peruana, pero, que por la época en que se produjo (Marzo, Abril, 1953) no afectó grandemente a las aves guaneras.

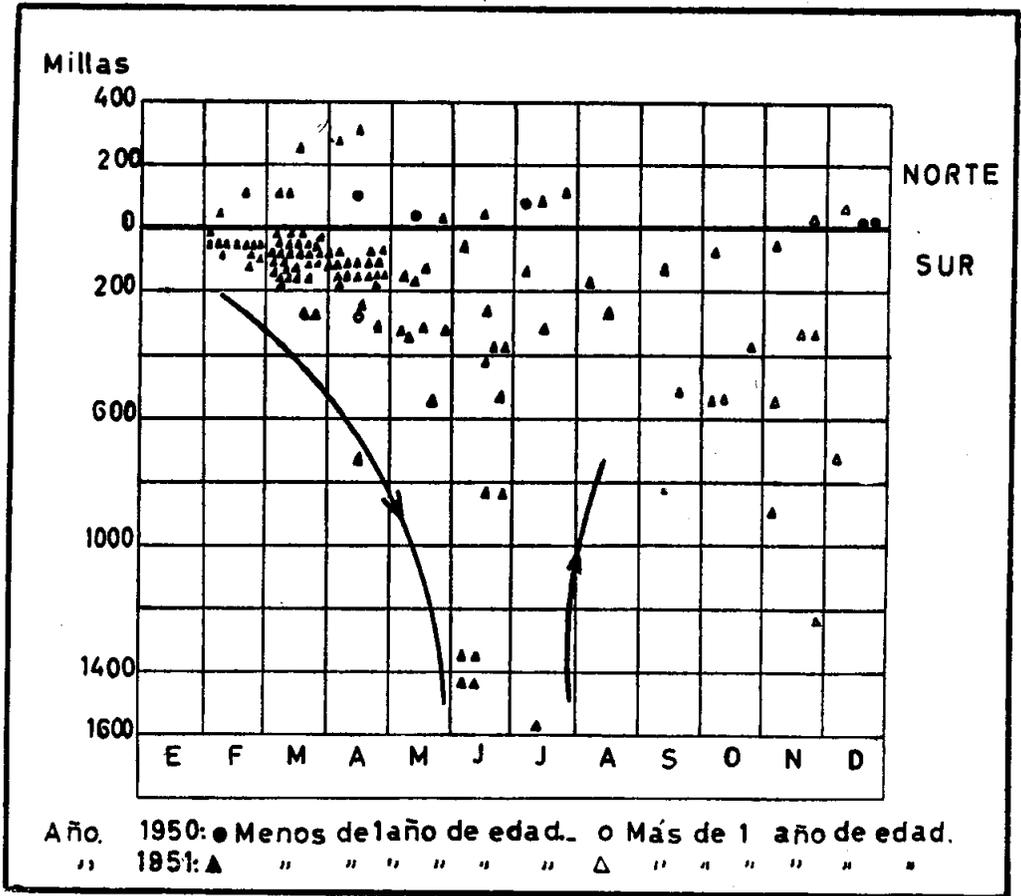
Las recuperaciones durante 1949 y 1950 fueron muy pocas, por lo que pasaremos a estudiar los movimientos migracionales en los años 1951, 1952 y 1953.

Año 1951

El material que se estudia durante este año, corresponde a las anillaciones de Noviembre, Diciembre, 1950 y Enero, 1951; en total 117 informes. El mayor número de recuperaciones (54%), tuvo lugar entre Febrero, Marzo y Abril en sitios cercanos a las islas de nacimiento (gráf. 3).

Examinando el gráfico 3 y mapa 3a, podemos ver que durante 1951, la expansión de los guanayes hacia puntos lejanos de los lugares de cría, fué reducido notándose su permanencia en las costas peruanas. En efecto, el 83% se distribuyó entre 200 millas al Norte y 400 millas al Sur de las islas de anillación. En el gráfico 3 se destaca que la movilización de guanayes con menos de un año hacia el Sur fué mucho mayor (78%) que al Norte (12%); al mismo tiempo, se vé que este traslado al Sur fué lento; solo en Junio y Julio aparecen en las costas de Chile, esto es después de 4 y 5 meses después de la anillación. Un guanay marcado en la isla Don Martín, llegó hasta Talcahuano (36°50'S), lo que representa una amplitud de vuelo de 1,570 millas y constituye el desplazamiento máximo en 1951. El retorno de los guanayes habría tenido lugar después de Junio. En el Gráfico 3, las líneas oblicuas hacen resaltar la movilización de los guanayes juveniles.

La proporción de aves juveniles que llegaron a Chile durante 1951, fué solo el 10% y ninguna información se recibió de más al Norte de Chimbote, esto es que, los vuelos hacia el Norte de los lugares de cría fueron muy reducidos. (Mapa 3a).



Gráf. 3.—Desplazamiento de los guanayes anillados al Sur y Norte de los lugares de cría, durante 1950 y 1951, considerando la edad, distancia de vuelo y meses de recaptura. El trazo horizontal fuerte representa en forma indiferente a las islas de anillación.

Año 1952

Se recuperaron 21 informes durante este año, correspondientes a las anillaciones de 1950 (11), 1951 (5) y 1952 (5). 52% de los informes provinieron de Chile, lo que da una idea de la comparativamente mayor emigración de los guanayes hacia las costas chilenas, en relación al año anterior (Mapa 3).

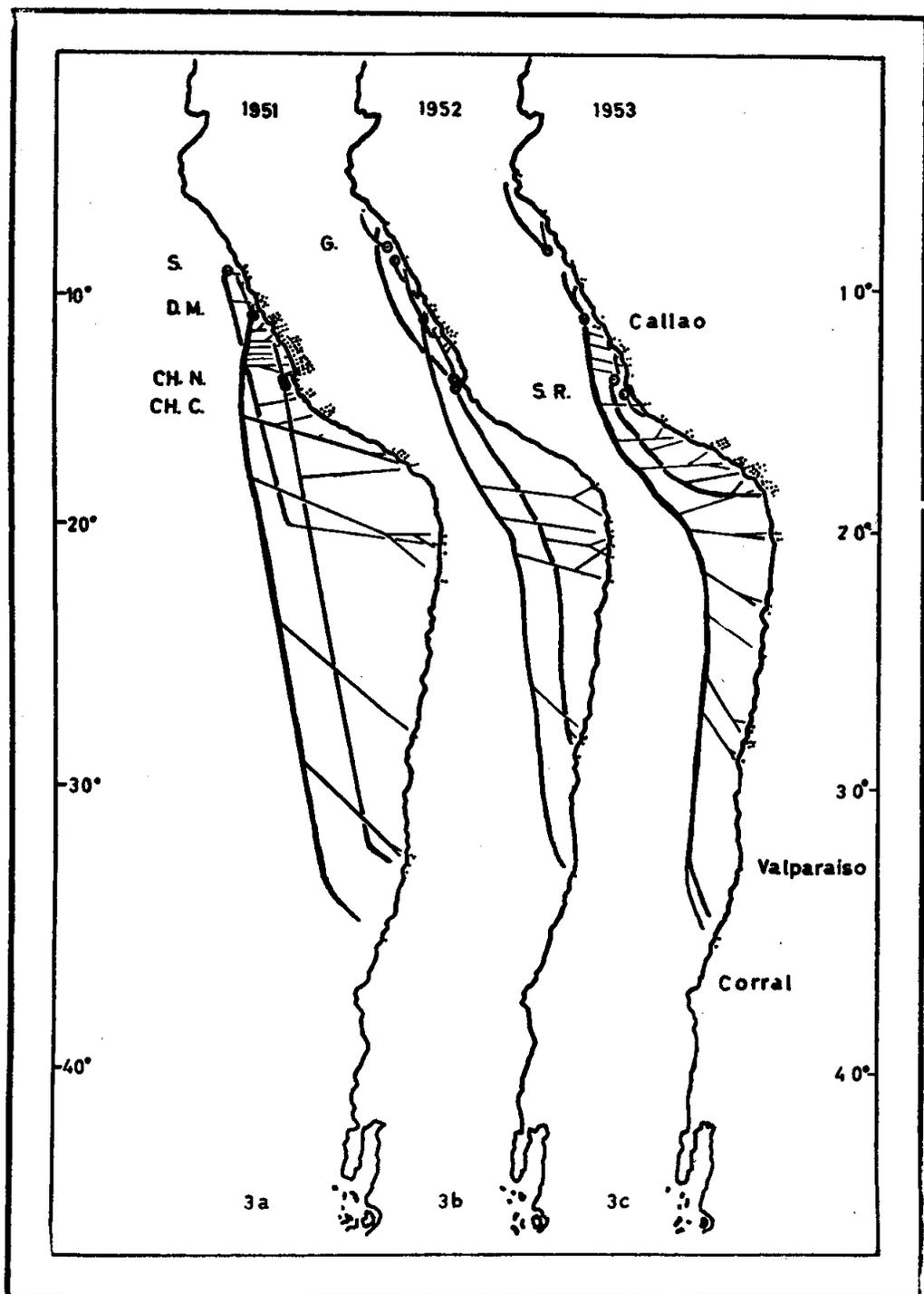
La amplitud de vuelo hacia el Norte de los lugares de cría fué corto, no alcanzando ni a las 400 millas; mientras que por el Sur, sobrepasaron las 1400 millas (Gráfico 4). Un Guanay anillado en Don Martín en Noviembre de 1950, fué encontrado 'muerto' en febrero de 1952 en la localidad de San Vicente (33°45'S), siendo éste el lugar más meridional en el que se encontró un guanay anillado en 1952, con

1,440 millas de vuelo desde el sitio de nacimiento.

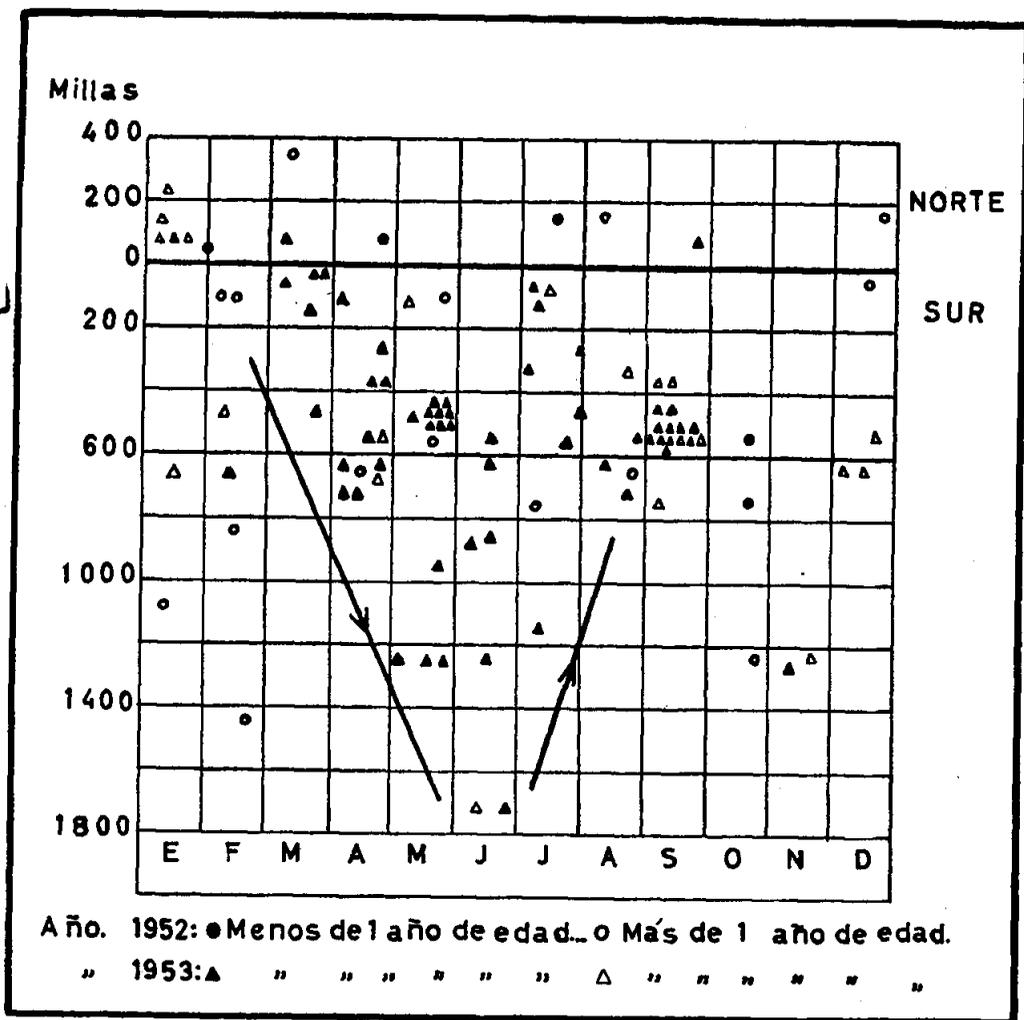
Año 1953

79 anillos correspondientes a las anillaciones de 1950, 1951, 1952 y 1953, fueron recuperados durante 1953. El 9% de estos informes provenían de lugares situados al Norte de las islas de anillación y 81% del Sur. De acuerdo al número de anillos recibidos de Chile, la proporción de guanayes que se trasladaron a esas costas durante 1953, habría sido de 32% (Mapa 3c).

La amplitud de vuelo hacia el Norte está circunscrita a 300 millas del lugar de cría, mientras que por el Sur sobrepasan las 1,600 millas. Un guanay anillado en la isla Don



MAPA 3a, 3b y 3c.— Desplazamiento y amplitud de vuelo de los guanayes a partir de las islas de anillación durante los años 1951 (3a), 1952 (3b) y 1953 (3c).



Gráf. 4.— Desplazamiento de los guanayes anillados, al Sur y Norte de los lugares de cría, durante 1952 y 1953, considerando la edad, distancia de vuelo y meses de recaptura. El trazo horizontal fuerte representa en forma indiferente a las islas de anillación.

Martín, en Enero de 1953, fué recuperado "enfermo" en Talcahuano ($36^{\circ}50'S$), después de 5 meses de marcado, lo que representa un desplazamiento de 1,720 millas.

Del total de 79 informes recibidos durante 1953, 58 corresponden a guanayes marcados en Enero del mismo año. En el Gráfico 4 podemos ver bien, que la progresión de estas aves juveniles hacia el Sur, fué relativamente lenta. Un solo guanay se encontró al mes de anillado a 630 millas, desplazamiento que equivale, a un promedio de progresión de 8 millas diarias. En Mayo se les localiza a 700 millas, en Abril a 1,200, llegando en Junio hasta 1,700 millas. Los lugares alcanzados por los gua-

nayes, se pueden ver mejor en el Mapa 3c.

Entre Mayo y Junio, las costas de Chile albergaron la mayor proporción de guanayes juveniles. Algunas se encontraban todavía en Noviembre, pero, al parecer la mayoría inició el retorno a las costas peruanas después de Julio. En el Gráfico 4, las líneas permiten ver mejor la movilización de los guanayes juveniles durante 1953.

Los guanayes con más de un año de edad, recuperados en 1953, adoptan una distribución que no permite distinguir alguna particularidad especial (Gráfico 4). Dos guanayes de 2 años fueron recuperados en las inmediaciones de Concepción, Chile, lo que nos

indica que guanayes adultos alcanzaron también durante 1953 la latitud de 36°. Se vé al mismo tiempo, que la mayoría, como en el caso de los juveniles, se mantuvieron en la costa peruana, al Sur de los sitios de cría en una área de 800 millas.

CONSIDERACIONES SOBRE LA EDAD Y MORTALIDAD

Uno de los aspectos de mayor interés y del que todavía no se ha escrito algo, es el referente a la edad de los guanayes. Las informaciones que nos proporciona el material analizado, nos permite dar los primeros resultados.

La edad promedio calculada a base del Cuadro III, fué solo de 1.5 años, promedio que indudablemente ha sido grandemente influenciado por la elevada mortalidad juvenil; pues los datos de longevidad nos indican que los guanayes viven 6 años o más (Cuadro III).

De las anillaciones de 1940 se obtuvieron informes durante 6 años consecutivos, con datos que merecen confianza. En 1948, un guanay anillado el 40 en Macabí, fué encontrado "muerto" en La Serena, Chile, luego otro des-

pues de 10 años fué hallado "muerto" en Cerro Azul, Perú, y finalmente en 1953, esto es, a los 13 años, se encontró un "cadáver seco" en Punta San Juan, Perú. Estos informes que sindician 8, 10 y 13 años de edad respectivamente, tomamos por el momento con mucha reserva y como una simple posibilidad. Aquí citamos la interesante comunicación verbal del Ing. Luis Gamarra, en el sentido de que en el Parque de la Exposición de Lima, le fué posible seguir la supervivencia de un guanay durante 14 años aproximadamente, hasta 1936.

Las anillaciones realizadas durante 1949—1953, nos proporcionan más informes sobre la edad. En el Cuadro III, podemos observar que las aves marcadas en 1950, fueron recuperadas durante 7 años consecutivos, siendo la longevidad máxima, 6 años.

El análisis tentativo presentado en la tabla que sigue, permite formarnos una idea sobre las tasas de mortalidad por edades. Así tenemos, que la mortalidad para guanayes con menos de un año, sería del orden del 60%, de 41% para los de la clase I, 33% para la clase II.

Tabla de mortalidad por edades a base de las anillaciones 1949—1953

| Clases de edad: | 0 | I | II | III | IV | V | VI |
|-----------------------------------------|-----|-----|----|-----|----|----|-----|
| Nº de aves muertas | 165 | 45 | 21 | 24 | 9 | 5 | 5 |
| Aves vivas al iniciar la clase de edad: | 274 | 109 | 64 | 43 | 19 | 10 | 5 |
| Tasa de mortalidad %: | 60 | 41 | 33 | 55 | 47 | 50 | 100 |

En el Cuadro IV, se presenta la variación de la mortalidad para años específicos, todavía con carácter tentativo, especialmente con el fin de mostrar una nueva posibilidad de análisis con un material más amplio. Según este cuadro, una mortalidad comparativamente baja habría tenido lugar durante el año 1955. Son necesarios estudios más amplios para derivar conclusiones sobre este problema tan importante. Las anillaciones practicadas durante 1953—1957, nos darán sin duda más luces.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS

1.—Entre 1939—1940 y 1949—1953, se mar-

caron 95,091 guanayes en diferentes islas, obteniéndose 464 informes, sin incluir los que pudieron ser recuperados en las mismas islas de anillación, lo que representa una tasa total de recuperación de 0.5%.

2.—Se evidencia una tendencia definida del guanay por desplazamientos migracionales hacia el Sur, que podría catalogarse como instinto, y en pequeña proporción al Norte. De acuerdo al material analizado, el 82% se desplaza al Sur y el 18% al Norte. Estos porcentajes ofrecen ligeras variaciones de un año a otro; así

por ejemplo, durante 1941 y 1953, la tendencia de los vuelos hacia el Sur fué de 90%, mientras que en 1951 y 1952, fué de 88 y 68%, respectivamente. Las migraciones comienzan después del período reproductivo, entre Febrero y Marzo.

- 3.—La proporción de guanayes que vuelan a las costas chilenas es variable de un año para otro, habiéndose constatado una afluencia mayor durante 1941. En la tabla siguiente resumimos estas observaciones.

| Año: | 1940 | 1941 | 1951 | 1952 | 1953 |
|-------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Aves que llegaron a las costas chilenas % | 46 | 61 | 10 | 44 | 32 |

- 4.—Los guanayes juveniles comienzan a llegar a las costas chilenas a los 4 a 5 meses de edad, por lo general entre Abril, Mayo, Junio y Julio. Se ha visto que el retorno se inicia probablemente a comienzos de primavera. Las recuperaciones en Chile de guanayes con más de un año de edad, indican que las aves adultas efectúan esta misma migración, tal vez en menor proporción que los juveniles, quedando algunas en las costas chilenas durante todo el año. En 1941, los guanayes adultos permanecieron en gran proporción en la zona central de Chile, más al Sur de los 30° de latitud.

- 5.—La amplitud de distribución del guanay, de acuerdo a las anillaciones, es algo más de 2,500 millas náuticas, teniendo como límite septentrional a la localidad de Pedernales, Ecuador (00°05'S) y a La Serena, Chile (39°55'S) como límite meridional.

- 6.—La mayor parte de las recuperaciones fueron obtenidas en la zona comprendida entre los 10 y 24° de latitud. Al pa-

recer solo bajo condiciones excepcionales, los guanayes sobrepasan por el Norte los 5° Sur de latitud, llegando hasta las costas de Ecuador y Colombia; en cambio, en los vuelos al Sur sobrepasan con frecuencia los 33° llegando a la zona de Valparaíso. En 1948 fué encontrado el guanay que marca el record de desplazamiento hacia el Sur, en la localidad de La Serena (39°55'S).

- 7.—La progresión de las migraciones es relativamente lento. Este avance se calculó aproximadamente en 8 millas por día. El año 1940, los desplazamientos al Sur fueron indudablemente los más veloces. Un guanay recorrió 520 millas en el tiempo record de 19 días, lo que dá un promedio de 27 millas diarias y varios más figuran con velocidades de 18 a 20 millas. Parece que la progresión de retorno de las aves, hacia las costas peruanas, se realiza en forma más rápida.
- 8.—La edad promedio calculada para el guanay en 1.5 años, resulta sorprendentemente corto. La longevidad alcanzada por estas aves se calcula en 6 años, surgiendo la posibilidad de que por lo menos algunas sobrepasan los 8 años de edad.
- 9.—El 80% de recuperaciones correspondió a guanayes en su primer año de edad, lo que dá una idea del alto grado de mortalidad en esta clase. Los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio fueron los que acusaron un mayor número de guanayes muertos.
- 10.—Las tasas de mortalidad por edades, calculadas todavía con carácter tentativo, fueron de: 60% para guanayes que no han cumplido su primer año de vida, 41% para los de la clase I, 33% para la clase II, 55% para la clase III, 47% para la clase IV, 50% para la clase V y 100% para la clase VI.

R E F E R E N C I A S

AVILA, E., 1953. "El Niño" en 1953 y su Relación con las Aves Guaneras. Problemas Básicos Referentes a la Anchoveta. Bol. de la Cía. Admora. del Guano, Vol. XXIX, Nº 5.

GLASGOW, L. L., 1956. Preliminary Analysis of Woodcock Band Returns., Spc. Sci. Rept.: Wildlife, Nº 34.

HICHEY, J. J., 1952. Survival Studies of

Banded Birds. Spc. Sci. Rept.: Wildlife, Nº 15.

JORDAN, R., 1958. Breve Nota Sobre la Anillación de Piqueros (*Sula variegata* T.). Bol. de la Cía. Admora del Guano, Vol. XXXIV, Nº 11.

VOGT, W., 1942. Informe sobre las Aves Guaneras. Bol. de la Cía. Admora del Guano, Vol. XVIII, Nº 3.

CUADRO I

Número de anillos empleados entre 1939—1940 y 1949—1953, y recuperaciones por países

| Islas de Anillación | Fecha de Anillación | Anillador | Nº de anillos empleados | Recuperaciones hasta 1958 | | | | Total |
|------------------------|---------------------|-----------|-------------------------|---------------------------|---------|-------|---------|-----------|
| | | | | Chile | Perú | Norte | Ecuador | |
| Chincha Norte | Marzo, Mayo | W. Vogt | 510 | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 |
| Macabí | Febrero | | | | | | | |
| Don Martín | Marzo | | | | | | | |
| Ballestas | Mayo | W. Vogt | 20,483 | 78 | 33 | 14 | 5 | 130 |
| Santa Rosa | Junio | | | | | | | |
| Isleta | Diciembre | | | | | | | |
| Chincha Norte | | | | | | | | |
| Don Martín | | | | | | | | |
| Ballestas N y C. Junio | | W. Vogt | 8,200 | 0 | 1 (25)* | 0 | 0 | 1 (25)* |
| Chincha Norte | | | | | | | | |
| Chincha Norte | Enero | E. Avila | 1,499 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| Chincha Norte | Enero, Nov. | | | | | | | |
| Don Martín | Diciembre | E. Avila | 25,499 | 23 | 106 | 24 | 0 | 153 |
| Guañape | | | | | | | | |
| Santa | Enero | E. Avila | 12,000 | 7 | 19 | 13 | 0 | 39 |
| Chincha Centro | | | | | | | | |
| Guañape Norte | | | | | | | | |
| Chincha Norte | Enero | E. Avila | 9,000 | 2 | 7 | 14 | 0 | 23 |
| Don Martín | Enero | E. Avila | 17,900 | 32 | 76 | 4 | 0 | 112 |
| Totales | | | 95,091 | | | | | 464 (25)* |

* 25 anillos mencionados por W. Vogt que no figuran en los archivos.

CUADRO II

Tasas de recuperación para cada una de las islas donde se anillaron guañayes.
(Explicación en el texto)

| Islas Anillación | Fecha de Anillación | Nº de aves anilladas | Recuperaciones hasta 1958 | | Tasa de recu- peración efec- tiva | Tasa de re- cuperación total |
|------------------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------|-----------------------------------------|------------------------------------|
| | | | Usadas | No Usadas | | |
| Chincha Norte | 1939 | 510 | 3 | 1 | 0.6 | 0.8 |
| Chincha Norte | 1940 | 468 | 1 | 0 | 0.2 | 0.2 |
| Macabí | 1940 | 3,000 | 11 | 5 | 0.4 | 0.5 |
| Ballestas | 1940 | 5,000 | 18 | 4 | 0.4 | 0.4 |
| Isleta | 1940 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Don Martín | 1940 | 2,000 | 7 | 6 | 0.4 | 0.6 |
| Santa Rosa | 1940 | 10,000 | 60 | 18 | 0.6 | 0.8 |
| Don Martín Ballestas Chincha Norte | 1941 | 8,200 | 0 | 1 (25)* | | |
| Chincha Norte | 1949 | 1,499 | 2 | 0 | 0.1 | 0.1 |
| Chincha Norte | 1950 | 2,499 | 3 | 1 | 0.1 | 0.2 |
| Don Martín | 1950 | 23,000 | 126 | 23 | 0.5 | 0.6 |
| Guañape Norte | 1951 | 8,000 | 11 | 4 | 0.1 | 0.2 |
| Santa | 1951 | 1,000 | 5 | 2 | 0.5 | 0.7 |
| Chincha Centro | 1951 | 3,000 | 17 | 0 | 0.6 | 0.6 |
| Guañape Norte | 1952 | 2,000 | 3 | 0 | 0.2 | 0.2 |
| Chincha Norte | 1952 | 7,000 | 10 | 10 | 0.2 | 0.3 |
| Don Martín | 1953 | 17,900 | 97 | 15 | 0.5 | 0.6 |
| Totales: | | 95,091 | 374 | 90 | 0.4 | 0.5 |

* Anillos mencionados por W. Vogt que no figuran en los archivos.

CUADRO III

Distribución de los guanajes recuperados, por edades, para cada uno de los años de anillación

| Años de Anillación | Nº de Anillos aplicados | CLASES DE EDAD | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------------------|----------------|-----|----|-----|----|---|----|------|---|------|---|
| | | 0 | I | II | III | IV | V | VI | VIII | X | XIII | |
| 1939 | 510 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1940 | 20,483 | 26 | 60 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1941 | 8,200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1949 | 1,499 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1950 | 25,499 | 81 | 20 | 9 | 9 | 3 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1951 | 12,000 | 18 | 5 | 5 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1952 | 9,000 | 4 | 6 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1953 | 17,900 | 61 | 13 | 5 | 14 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totales: | 95,091 | 194 | 105 | 24 | 26 | 10 | 6 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 |

CUADRO IV

Variación probable de la mortalidad durante años específicos

| Estación de cría | Fecha de Anillación | | AÑOS DE RECAPTURA | | | | | | | | |
|------------------|-------------------------|------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| | | | 1950 | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 | 1957 | |
| 1949—50 | Enero | 1950 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Noviembre | | | | | | | | | | |
| 1950—51 | Diciembre | 1950 | 2 | 87 | 11 | 9 | 9 | 3 | 2 | 4 | |
| | Enero | 1951 | — | 18 | 5 | 5 | 2 | 0 | 3 | 0 | |
| 1951—52 | Enero | 1952 | — | — | 5 | 5 | 2 | 0 | 2 | 1 | |
| 1952—53 | Enero | 1953 | — | — | — | 60 | 14 | 5 | 13 | 4 | |
| | Muertos: | | | | | 79 | 27 | 8 | 20 | 10 | |
| | Aves al iniciar el año: | | | | | 144 | 65 | 38 | 30 | 10 | |
| | Tasa de mortalidad %: | | | | | 55 | 42 | 21 | 67 | 100 | |