

DISTRIBUCION DE ALMEJAS (UNIONACEA Y MUTELACEA) EN ALGUNAS
CUENCAS LENITICAS DEL PARANA MEDIO*

Argentino A. Bonetto**
Danilo H. Di Persia***
Dante O. Roldán
Instituto Nacional de Limnología
José Maciá 1933 - Santo Tomé (Santa Fe)

RESUMEN

Las almejas de las Superfamilias Unionacea y Mutelacea constituyen poblaciones que, en las cuencas isleñas del Paraná medio, suelen alcanzar grandes densidades.

El presente trabajo, realizado de un modo particular en el madrejón Don Felipe, y en menor medida en las lagunas La Pan

(*) Presentado en la Reunión de Comunicaciones y Trabajos Científicos del 16/XII/1972.

(**) Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

(***) Becario del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

cha y La Alcantarilla, tiene por objeto dar a conocer algunas características particulares registradas en las poblaciones de dichos moluscos, que con frecuencia se constituyen en el grupo dominante y que mayor biomasa aporta entre los organismos que integran la macrofauna bentónica.

En el madrejón Don Felipe, donde se realizaron los muestreos más intensivos, fueron registradas 4 especies de Unionacea y 3 de Mutelacea, correspondiéndoles a las primeras el 97,006 % en el total de la población, mientras que las segundas alcanzaron solo el 2,994 % de la misma.

La producción total de esta cuenca fue calculada en 16.760 Kg., lo que arrojó la significativa cifra de 1.046,51 Kg./Ha. El 95,64 % de este peso fue aportado por ejemplares de la Superfamilia Unionacea, mientras que el 4,36 % restante fue producido por los especímenes de la Superfamilia Mutelacea.

Se consignan, además, características vinculadas a algunos de los factores limitantes para el establecimiento de las almejas, registrados en cuencas leníticas del Paraná medio.

SUMMARY Distribution of clams (Unionacea and Mutelacea) in some lentic basins of the Middle Paraná River.

Clams of the superfamilies Unionacea and Mutelacea constitute populations which often reach high densities in the island basins of the Middle Paraná River.

The present work, made mostly in the Don Felipe ox-bow and, also, in the La Pancha and La Alcantarilla lagoons, has the purpose of giving to knowledge several particular characteristics registered in the populations of those molluscs, which many times constitute the dominant group and the one that brings higher biomass among the organisms conforming the benthic macrofauna.

In the Don Felipe ox-bow, where more intensive sampling was done, 4 species of Unionacea and 3 of Mutelacea were recorded, conforming the first one 97,006 percent of the total population, while the latter ones reached only 2,994 percent of it.

The total production of this basin was calculated in 16.760 Kg, what yielded the significative number of 1.046,51 Kg/Ha. The 95,64 percent of this weight was aported by specimens of the superfamily Unionacea, while the other 4,36 percent was produced by especímenes of the Mutelacea superfamily.

Characteristics related to some of the limitant factors

for the stablishing of clams recorded in the lentic basins of the Middle Paraná River are also pointed out.

INTRODUCCION

Las almejas de las superfamilias Unionacea y Mutelacea definen poblaciones que pueden alcanzar grandes densidades en las cuencas isleñas del Paraná medio, constituyéndose con frecuencia en el grupo dominante y de mayor biomasa dentro de la macrofauna bentónica.

El presente trabajo tiene por objeto dar a conocer algunas características distribucionales registradas en las poblaciones de estos moluscos en ambientes lentíticos del Paraná medio, a más de quince años de paralizada su explotación para el aprovechamiento industrial del nácar de las valvas. El lapso transcurrido permite suponer que se han dado las condiciones necesarias para que se opere la recuperación de las especies, haciendo posible la realización de estudios acerca de la estructura de sus poblaciones, así como de algunos factores que regulan su distribución en los cuerpos de agua investigados.

AMBIENTES QUE SE CONSIDERAN

A los efectos de realizar el trabajo propuesto se seleccionaron algunos cuerpos de agua próximos a la ciudad de Santa Fe, teniendo en cuenta su contenido en Náyades, las características generales de los mismos y las posibilidades operativas.

Los trabajos exploratorios comprendieron distintas lagunas y madrejones isleños, en los cuales la densidad poblacional registrada fue sumamente variable. Del conjunto de tales ambientes fue seleccionado, para esta primera contribución, el madrejón "Don Felipe", tanto por su considerable abundancia de almejas, como por los datos limnológicos acumulados en el Instituto Nacional de Limnología. Asimismo se muestrearon, aunque en forma más restringida, las lagunas "La Pancha" y "La Alcantarilla", cuyo estudio sinóptico se consigna -dadas sus características- al solo efecto de destacar ciertas particularidades distribucionales.

El madrejón "Don Felipe" ha sido objeto de diversos trabajos limnológicos por parte del personal del INALI, lo que nos exime de mayores comentarios descriptivos (Bonetto y Ferrato, 1966; E. de Drago, 1966). No obstante, resultan necesarias algunas consideraciones en relación con ciertas características apreciadas al realizar los muestreos, en especial en lo que respecta a la constitución y distribución de los sedimentos, a

lo cual habremos de referirnos brevemente más adelante.

La laguna llamada "La Pancha" constituye un antiguo brazo del río San Javier, cegado artificialmente en ambos extremos por sendos terraplenes. Se encuentra lindando con la Ruta Provincial N° 1 que une las localidades de Santa Fe y Cayastá, en las proximidades del paraje denominado "Los Cerrillos". Tiene forma alargada con el eje mayor orientado en sentido N-S, alcanzando en oportunidad de realizarse los muestreos una longitud de 1.300 m, con un ancho máximo poco mayor de 100 m y 0,50 m de profundidad. Las márgenes se encontraron desprovistas de vegetación, apareciendo solamente manchones aislados de *Salvinia herzogii* y *Azolla caroliniana*.

La laguna "La Alcantarilla", por su parte, está situada a poca distancia del arroyo Leyes, entre éste y la ruta antes mencionada, presentando orientación y forma similares a las ya señaladas para la otra cuenca, si bien su tamaño es más reducido: unos 700 m de longitud y un ancho máximo de 90 m. Al efectuarse los estudios que nos ocupan, la mayor profundidad fue de 0,90 m, apareciendo la orilla oeste marginalmente vegetada con juncales de *Scirpus californicus*, registrándose en dicha oportunidad escasa vegetación flotante.

METODOLOGIA

El material fue muestreado en forma manual, colectándose la totalidad de los ejemplares comprendidos en áreas de 1 m² de superficie. Dichas áreas fueron delimitadas por cuadrados de madera con listones laterales de hierro, que se aplicaron sobre el fondo hasta cubrir metro a metro, de una a otra orilla, transecciones normales al cauce previamente demarcadas mediante sogas. Si bien esta forma de muestreo restringió las posibilidades operativas a los períodos de estiaje del río Paraná, se realizaron también algunos trabajos en épocas de "aguas medias" (es decir, una vez que las cuencas en bajante alcanzaron nuevamente su nivel de equilibrio, el que se mantiene relativamente estabilizado durante un tiempo considerable), a fin de estudiar la posible influencia de los cambios de nivel en los resultados obtenidos. Estos muestreos, limitados generalmente a las orillas, permitieron obtener información complementaria con respecto a la distribución de las almejas en esas condiciones, lo que resulta de importancia en algunos ambientes donde existe una manifiesta concentración marginal. En distintas oportunidades se practicaron, además, transecciones paralelas a las antes mencionadas, con el objeto de corroborar resultados y obtener muestras e información adicionales vinculadas con las características de las aguas y sedimentos. Asimismo, en algunos casos los

muestreos se llevaron a cabo siguiendo el eje longitudinal de las cuencas o un recorrido en zig-zag, con la finalidad de verificar la validez y continuidad de ciertos patrones distribucionales. En todos estos muestreos, los sedimentos correspondientes a cada m² investigado fueron tamizados con una zaranda de malla fina, con el propósito de recoger las almejas de pequeño tamaño. Sin embargo, estas fueron generalmente escasas en todas las cuencas, estando sujetas en su distribución y supervivencia a las modificaciones hidrológicas operadas periódicamente en ellas.

La profundidad fue medida en los distintos lugares de muestreo, determinándose metro a metro en las transecciones efectuadas a fin de obtener en esos sitios el perfil batimétrico de la cuenca.

El oxígeno disuelto se determinó en campo con un medidor galvánico, y en laboratorio por el método de Winkler. Además, y a fin de establecer con la mayor exactitud posible el contenido de oxígeno disuelto en el estrato adyacente al fondo -donde se produce el accionar de los sifones de las almejas-, se empleó también, aunque en forma limitada, el método inicialmente desarrollado por Fremling, Calvin y Evans (1963).

El pH fue determinado mediante un comparador tipo Hellige y un potenciómetro a batería Radiometer, el que también fue empleado para la determinación del potencial redox. Sin embargo, este último dato no se consigna ya que, razones operativas y la imposibilidad de realizar las medidas con la simultaneidad necesaria, hicieron imposible establecer, en forma satisfactoria, las diferencias de potencial redox en la interfase y estrato superficial de los diversos tipos de sedimentos. En cuanto a los análisis químicos de las aguas, se efectuaron de acuerdo con la metodología preconizada por el Standard Methods (1960).

En lo que respecta a los análisis sedimentológicos, dados los fines del trabajo, se limitaron por lo general a la separación de las fracciones retenidas por los tamices Nos. 10, 18, 35, 120 y 230, aunque en algunas oportunidades se realizaron análisis granulométricos y por densimetría, a fin de establecer la proporción correspondiente a las distintas fracciones que los constituyen. Por su parte, la materia orgánica en los sedimentos fue estimada por calcinación en mufla a 480°C y por el método de Walkey y Black modificado (combustión húmeda).

DISTRIBUCION

Madrejón "Don Felipe"

Dada la característica forma de esta cuenca, se consideraron en ella tres secciones, abarcando una de éstas el tramo más ancho y curvo del madrejón, y cada una de las restantes a uno de los brazos que, con diversa longitud se originan de aquel. A estas secciones las hemos denominado I, II y III, respectivamente (fig. 1).

La sección I, correspondiente al tramo central que vincula ambos brazos, alcanzó en la oportunidad en que se llevaron a cabo los muestreos una longitud de 550 m, siendo el ancho máximo de 100 m y la mayor profundidad del orden de 0,91 a 1,30 m en los distintos lugares de muestreo (en aguas medias la profundidad oscila entre los 1,65 y 1,80 m). Esta sección se encontró pobremente vegetada, registrándose un anillo marginal de *Azolla caroliniana* y *Salvinia herzogii* sola o con *Scirpus cubensis* var. *paraguayensis* como epífita, a las que deben sumarse ejemplares más o menos aislados de *Nimphoides indica*.

En cuanto a las características y distribución de los sedimentos, el extremo Norte de esta sección presentó fondos predominantemente arenosos (término medio 75 % de arena, 15 % de limo y 10 % de arcilla), en una franja que se extiende aproximadamente hasta los 15-20 m de la costa respectiva. A partir de allí, la arena comienza a ser reemplazada en forma progresiva por materiales más finos, lo que contribuye a definir una zona intermedia comprendida entre los 25-35 m, desde donde se extiende una zona francamente pantanosa, que en los distintos sitios muestreados y en dirección N-S, respectivamente, alcanzó porcentajes extremos comprendidos entre el 13 y 3 % de arena, el 49 y 45 % de limo, y el 38 y 52 % de arcilla. Esta zona se extiende prácticamente hasta la orilla opuesta donde, luego de una breve zona intermedia, se continúa una playa arenosa con un ancho no mayor de 2 m, cuya composición granulométrica arrojó proporciones del 80 % de arena, 10 % de limo y 10 % de arcilla.

La materia orgánica en los sedimentos se encontró en porcentajes comprendidos entre 1 y 2,5 % en ambas orillas, oscilando entre el 4 y 6,6 % en la zona media.

La sección II, correspondiente al brazo Este, es más plana y estrecha que la anterior, alcanzando 800 m de largo, entre 40 y 75 m de ancho, y entre 0,26 y 0,67 m de profundidad. Dichas características, y el estar más protegido de la acción de los vientos, parecería determinante para que este brazo resultara generalmente el más densamente poblado por macrófitos,

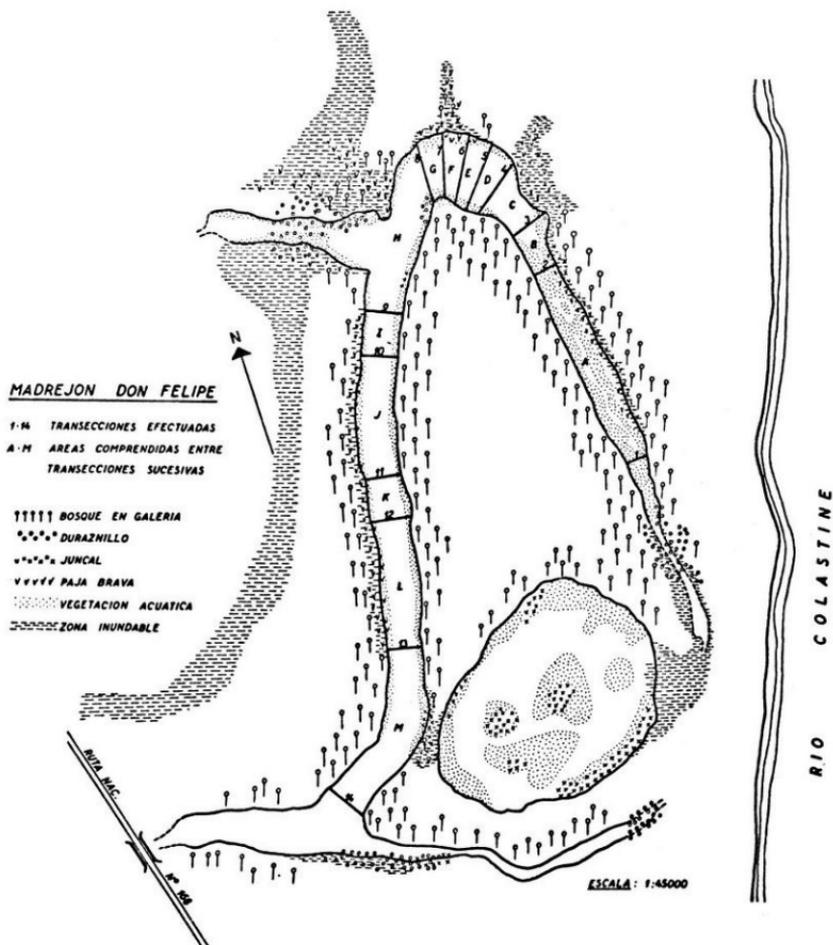


Figura 1: Madrejón Don Felipe. Transecciones de muestreos (1-14), áreas delimitadas por las mismas (A-M) y aspecto general de la cuenca en el momento de realizarse los muestreos.

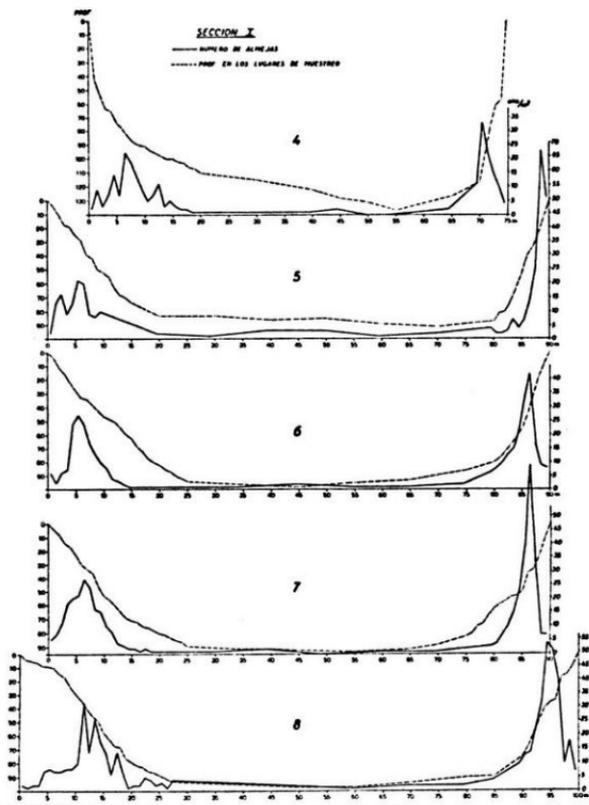
tanto flotantes como arraigados. La vegetación de referencia, durante el período de muestreos más intensos, llegó a formar, especialmente hacia su extremo Sur, un manto prácticamente continuo de hidrófitos constituido por *Salvinia herzogii*, *S. minima*, *Scirpus cubensis* var. *paraguayensis* epífita sobre *Salvinia*, *Azolla caroliniana*, *Nymphoides indica*, *Eichhornia crassipes*, *Hydrodistria stolonifera*, y algunos ejemplares aislados de *Victoria cruziana*.

En cuanto a la sección III, correspondiente al brazo Oeste, es considerablemente más extensa y con profundidades similares a las registradas en la sección anterior. Alcanzó 1.250 m de longitud y un ancho comprendido entre 45 y 53 m, siendo la profundidad variable entre 0,45 y 0,70 m según las transecciones, a excepción de la N^o 14, próxima al extremo distal del brazo, donde alcanzó a 1,20 metros. Esta sección apareció siempre bastante menos vegetada que la anterior.

Los sedimentos de estas dos últimas secciones presentaron una distribución muy variable, constituyendo por lo general, a poco de separarse de las orillas, un fondo laxo y pantanoso, con porcentajes de materia orgánica más elevados que en la sección I. Hacia ambas orillas, sin entrar a considerar variaciones sectoriales, alcanzaron valores comprendidos entre 48 y 50 % de arena, 35 y 26 % de limo, y 17 y 24 % de arcilla, mientras que en los distintos sitios considerados de la zona media, más pantanosa, los porcentajes oscilaron entre el 5 y 3 % de arena, el 52 y 48 % de limo, y el 43 y 49 % de arcilla, respectivamente. La materia orgánica fue, asimismo, muy elevada, quedando sus valores comprendidos entre 3 y 9,2 %, hacia las orillas y la zona más profunda, en forma respectiva.

Siete especies de Pelecípodos fueron registradas en esta cuenca, perteneciendo a la superfamilia Unionacea cuatro de ellas: *Diplodon (Rhipidodonta) variabilis* (Maton); *D. (R.) hyalaes* (Orbigny); *Diplodon (Diplodon) parallelopedon* (Lea) y *Castalia ambigua* Orbigny, mientras que las tres restantes integran la superfamilia Mutelacea *Anodontites (Anodontites) trapezialis susannae* (Gray), *A. (A.) trapezeus spixii* (Orbigny), y *Monocondylaea paraguayana* Orbigny. El análisis correspondiente a la distribución del conjunto de especies registradas, demostró que la misma se ajusta a un patrón bien definido en toda la cuenca, aunque sujeto, especialmente en los brazos, a algunas características peculiares de las márgenes.

Sección I: Las máximas concentraciones por m² se encontraron en esta sección (Gráfica N^o 1), correspondiendo los valores más elevados a la orilla Sur, de pendiente más pronunciada, en una reducida franja comprendida entre los 2 y 6 m de dis-



Gráfica Nº 1: Madrejón Don Felipe. Perfiles batimétricos y número de almejas por m^2 en la Sección I.

tancia a la costa. En la orilla Norte, de pendiente más suave y progresiva, la mayor densidad poblacional se dió en una franja considerablemente más ancha, comprendida entre los 7 y 15 m de distancia a la costa respectiva.

Numéricamente, el promedio para esta sección fue de 6,1 ind/m², dándose los valores más elevados en la orilla Sur, donde se registraron máximos de 69 ind/m² en la transección N^o 7 (el máximo de toda la cuenca), a 2 m de la costa y con una profundidad de 0,44 m. Otro tanto ocurrió en la transección N^o 5 donde se colectaron 68 ind/m² a igual distancia y profundidad.

Hacia la parte media y más profunda de esta sección se acusó una franca tendencia al decrecimiento en la densidad poblacional, siendo el mínimo colectado de 1 ind/m², registro correspondiente a distintos lugares de las transecciones efectuadas en la sección, como puede apreciarse en la gráfica ya mencionada. Cabe señalar que, aunque en forma excepcional, en algunos sitios de esta zona no se localizó ningún ejemplar dentro de la cuadrícula de muestreo.

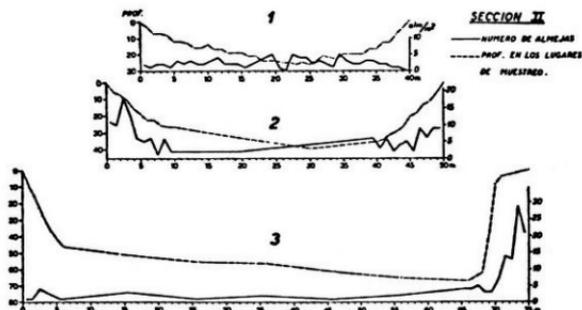
Por su parte, los promedios numéricos correspondientes a las distintas transecciones practicadas en la sección, arrojan cifras máximas de 8,7 ind/m² (transección N^o 7), y mínimas de 4,3 ind/m² (transección N^o 4).

En cuanto a los promedios de ind/m² correspondientes a distintas áreas comprendidas entre transecciones sucesivas se indican en el cuadro N^o 1.

Area	superficie calculada (m ²)	densidad promedio (ind./m ²)
C	20.625	4,5
D	10.312	5,0
E	11.250	5,9
F	11.250	7,5
G	11.875	7,7

Cuadro N^o 1 - Sección I: áreas delimitadas por las transecciones números 3 a 8, con las respectivas superficies calculadas en la oportunidad en que se realizaron los muestreos y la densidad promedio de la población de almejas/m².

Sección II: En la zona proximal de esta sección la mayor concentración de almejas continuó dándose hacia la margen interna de la cuenca, pero cuando los lugares de muestreo se alejaron de la sección I, aumentó la irregularidad en las concentraciones (Gráfica N^o 2). Desde el punto de vista numérico, el valor promedio correspondiente a la sección fue de 4,9 ind/m², con máximos de 29 ind/m² (transección N^o 3), y mínimos de 1 ind/m² (transecciones números 1 y 3).



Gráfica N^o 2: Madrejón Don Felipe. Perfiles batimétricos y número de almejas por m² en la Sección II.

La cantidad de ejemplares por m² fue reducida en la transección N^o 1, con máximos de 5 ind/m² en la zona media, que evidencian una numerosidad levemente mayor en detrimento de la población marginal, donde se registraron mínimos de 1 a 3 ind/m². Esto es explicable considerando que, dada la escasa profundidad, los ejemplares establecidos en las márgenes son los más afectados por las fluctuaciones periódicas en el nivel de las aguas.

Con respecto a los promedios numéricos correspondientes a las distintas transecciones realizadas en la sección, comprendieron máximos de 6,5 ind/m² (transección N^o 2), y mínimos de 2,0 ind/m² (transección N^o 1), cifra esta última que corresponde también al menor promedio numérico registrado en las transecciones efectuadas en toda la cuenca.

Con referencia a las áreas en que queda subdividida esta sección por las transecciones efectuadas, la densidad promedio registrada en la población se consigna en el cuadro N^o 2.

Area	superficie calculada (m ²)	densidad promedio (ind./m ²)
A	24.750	4,5
B	4.688	5,4

Cuadro N° 2 - Sección II: áreas delimitadas por las transecciones números 1 a 3, con las respectivas superficies calculadas en la oportunidad en que se realizaron los muestreos y la densidad promedio de la población de almejas/m².

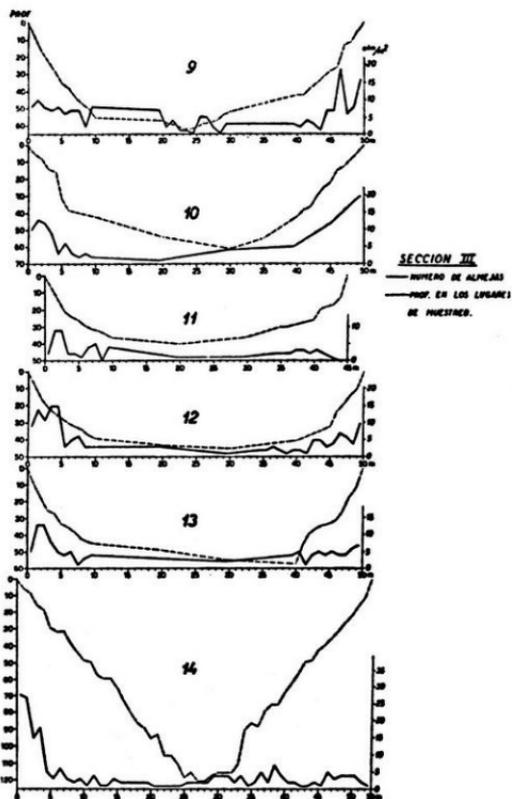
Sección III: La numerosidad se mantuvo elevada en las transecciones correspondientes a los primeros tramos de esta sección, decayendo en forma progresiva con el alejamiento de los lugares de muestreo del límite con la sección I, apreciándose un ligero incremento poblacional en la mitad final del brazo, aunque sin alcanzar los valores de los primeros tramos. En todos los casos, fue evidente la concentración marginal de los ejemplares (gráfica N° 3).

Considerando el valor numérico promedio, esta sección acusó 5,1 ind/m², registrándose el mayor número de ejemplares en favor de una u otra margen, con máximos de 28 ind/m² (transección N° 14) y mínimos de 1 ind/m² hacia la zona media de la cuenca y en distintas transecciones, como puede apreciarse en la gráfica ya señalada.

Con respecto al promedio numérico de las distintas transecciones efectuadas en esta sección, quedó comprendido entre máximos que, en las proximidades de la sección I, alcanzaron a 5,3 ind/m² (transección N° 9), mientras que en el extremo distal del brazo se registraron 4,1 ind/m² (transección N° 14). Por su parte, el menor valor promedio registrado corresponde al tramo medio de la sección, alcanzando a 2,3 ind/m² (transección N° 11).

Las diferentes áreas comprendidas entre las seis transecciones practicadas en esta sección, alcanzaron los promedios por m² que se aprecian en el cuadro N° 3.

El promedio general para toda la cuenca fue de 5,29 ind/m² alcanzando los valores calculados a 847.412 ejemplares, el 97 % de los cuales correspondió a la superfamilia Unionacea, mientras que el 3 % restante fue aportado por las especies de la superfamilia Mutelacea.



Gráfica N° 3: Madrejón Don Felipe. Perfiles batimétricos y número de almejas por m^2 en la Sección III.

En cuanto a la dominancia específica, la misma correspondió a *Diplodon (R.) variabilis* (Maton), que constituyó aproximadamente el 93 % de la población total (Cuadro N° 4).

Area	Superficie calculada (m ²)	densidad promedio (ind./m ²)
H	13.125	6,3
I	5.000	7,6
J	9.500	6,3
K	4.750	2,9
L	15.000	3,7
M	18.025	3,9

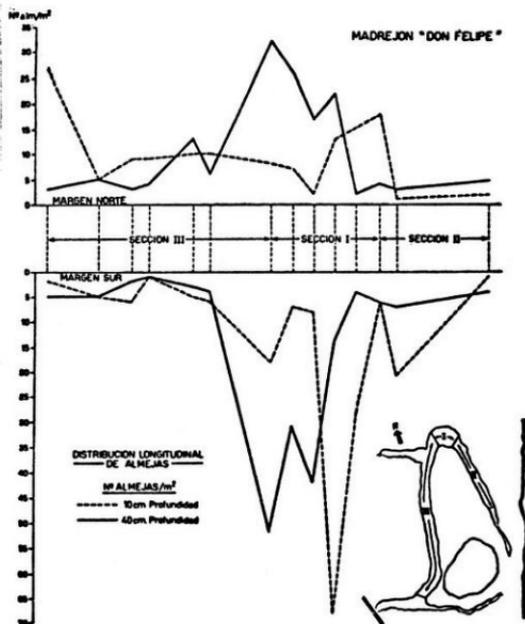
Cuadro N^o 3 - Sección III: áreas delimitadas por las transecciones números 9 a 14, con las respectivas superficies calculadas en la oportunidad en que se realizaron los muestreos y la densidad promedio de la población de almejas/m².

ESTRUCTURA DE LA POBLACION

ESPECIE	N ^o total calculado	% total en la población	%acumu lativo	Densidad (ind/ m ²)
UNIONACEA				
<i>Diplodon variabilis</i>	786.525	92,815	92,815	4,911
<i>Diplodon hylaeus</i>	25.372	2,994	95,809	0,158
<i>Diplodon parallelopipedon</i>	3.381	0,399	96,208	0,021
<i>Castalia ambigua</i>	6.762	0,798	97,006	0,042
MUTELACEA				
<i>Monocondylaea paraguayana</i>	3.381	0,399	97,405	0,021
<i>Anodontites trapesialis</i>	16.915	1,995	99,401	0,105
<i>Anodontites trapezeus</i>	5.076	0,599	100,000	0,031

Cuadro N^o 4 - Estructura de la población de almejas en el madrejón Don Felipe.

Considerando la distribución longitudinal de las almejas en el madrejón (gráfica N^o 4), puede observarse que ésta respondió también a un patrón característico a profundidades similares, encontrándose la mayor concentración numérica en un cinturón perimetral que circunda la cuenca. El mismo está comprendido entre los 0,10 y 0,45 m de profundidad, y tiene una extensión variable entre pocos centímetros y algunos metros en las secciones II y III, alcanzando su mayor expresión en la sección I, donde comprende anchos máximos de 4 a 6 m en la orilla sur y entre 8 y 10 m en la costa norte. En la mencionada gráfica se esquematiza la cuenca en forma lineal, señalándose las tres secciones que se consideran, y con línea cortada las distintas transecciones efectuadas. Puede apreciarse la numerosi-



Gráfica N^o 4: Madrejón Don Felipe. Distribución longitudinal esquemática de almejas.

dad relativa generalmente reducida en las secciones II y III, y el marcado incremento poblacional por m² que registra fundamentalmente la sección I.

Con la finalidad de evaluar la producción general de la población en esta cuenca, se determinó en laboratorio el peso húmedo "sin purgar" de los ejemplares. Estas cifras, resultados parciales de un trabajo en preparación, permitieron una primera evaluación del contingente actual. Expresadas en gramos, indican que la mayor biomasa correspondió en ella a ejemplares adultos de *Anodontites (Anodontites) trapezeus spixii*, siendo el peso húmedo promedio para esta especie de 36 gr por individuo, siguiéndole, en orden decreciente, otro Mutelacea, *Anodontites (A.) trapesialis susannae*, que acusó 30 gr. Sin embargo, ambas especies fueron numéricamente escasas, alcanzando en forma conjunta un porcentaje de solo 2,595 % con respecto a la población total de pelecípodos de la cuenca (cuadro N^o 4).

Entre los Unionacea, *Diplodon (Diplodon) parallelopedon* y *D. (R.) variabilis* fueron las especies de mayor biomasa, correspondiéndoles, respectivamente, 25 y 20 gr de peso húmedo promedio.

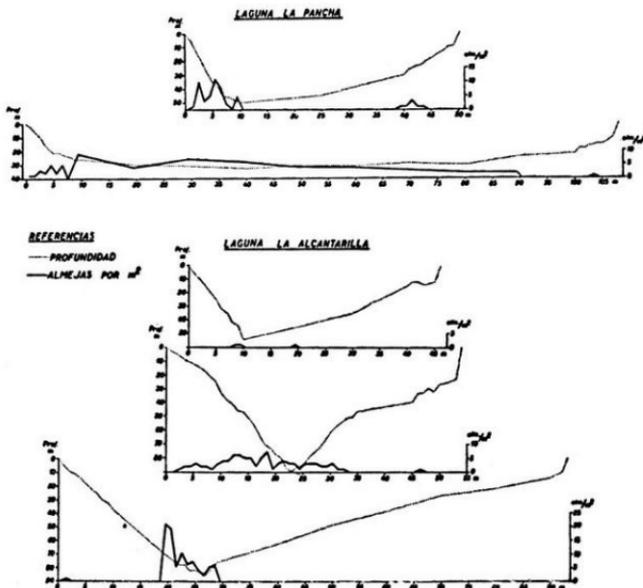
Considerando los pesos promedios correspondientes a las distintas especies halladas, se obtuvo para la cuenca un total calculado en 16.760 kg, lo que significa 1.046,51 kg/Ha. El 95,64 % de este peso correspondió a ejemplares de Unionacea, y el porcentaje restante, 4,36 %, a las tres especies de Mutelacea registradas (cuadro N^o 5).

Especies	Longitud promedio (en cm)	Peso pro medio en gramos	peso total calculado (en kg)	% del peso total	Peso calculado por Ha. (en kg)
UNIONACEA					
<i>Diplodon variabilis</i>	5,30	20,00	15.730,50	93,857	982,23
<i>Diplodon hylaeus</i>	3,10	5,50	140,00	0,835	8,74
<i>D. parallelopedon</i>	5,90	25,00	84,50	0,504	5,27
<i>Castalia ambigua</i>	3,50	11,00	74,00	0,441	4,62
MUTELACEA					
<i>Monocondylaea</i>					
<i>paraguayana</i>	4,30	12,00	41,00	0,244	2,56
<i>Anodontites trapesialis</i>	8,25	30,00	507,00	3,025	31,65
<i>Anodontites trapezeus</i>	6,50	36,00	183,00	1,091	11,42

Cuadro N^o 5 - Longitud media, peso promedio, peso calculado y porciento del peso total correspondiente a cada una de las siete especies registradas en el madrejón Don Felipe.

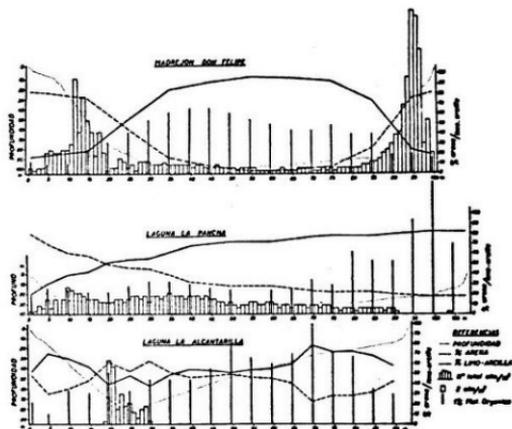
Laguna "La Pancha"

La mayor concentración de almejas en esta cuenca se dio sobre la margen oeste, en una zona comprendida entre 2 y 10 m de distancia a dicha costa, donde se registraron máximos de 11 ind./m² a 6 m de la orilla (Gráfica N^o 5), siendo la profundidad en ocasión de realizarse los muestreos de 0,40 m. Este número, comparativamente unas seis veces inferior al máximo colectado en el madrejón "Don Felipe", fue disminuyendo a medida que los lugares de muestreo se alejaron de la mencionada margen, siendo normalmente bajos los registros en la zona media, hasta desaparecer prácticamente en las proximidades de la margen opuesta, donde ocasionalmente suelen encontrarse ejemplares aislados en muy bajo número.



Gráfica N^o 5 - Perfiles batimétricos y número de almejas por m² en las lagunas La Pancha y La Alcantarilla.

En la zona donde se registró numéricamente el valor máximo de la cuenca, la composición de los sedimentos alcanzó a 62 por ciento de arena, 22 % de limo y 16 % de arcilla, proporción que en la parte media se redujo al 30 % de arena, 38 % de limo y 32 % de arcilla; mientras que en el extremo opuesto de la transección tipo (gráfica N° 6), los porcentajes alcanzaron los siguientes guarismos: 18 % de arena, 39 % de limo y 43 % de arcilla.



Gráfica N° 6: Profundidad, sedimentos, materia orgánica y número de almejas por m² en las tres cuencas consideradas.

En cuanto a la materia orgánica en los sedimentos, la zona de mayor concentración poblacional presentó entre 1,8 y 3,2 por ciento, en tanto que hacia la margen opuesta la proporción de materia orgánica fue elevada, superando en algunos lugares de muestreo el 13 %.

En esta laguna hemos registrado nueve especies de alme-

jas, de las cuales tres pertenecen a la superfamilia Unionacea (*Diplodon* [Rhipidodonta] *variabilis* (Maton), *D.* [R.] *hylaesus* (Orbigny) y *Castalia ambigua* Orbigny), y las restantes a la superfamilia Mutelacea (*Anodontites* [Anodontites] *trapesialis susannae* (Gray), *A.* [A.] *trapezeus spixii* (Orbigny), *A.* [A.] *trigonus georginae* (Gray), *A.* [A.] *patagonicus patagonicus* (Lamarck), *Monocondylaea paraguayana* Orbigny y *Mycetopoda* sp.).

E S P E C I E S	D.F.	L.P.	L.A.
<i>Diplodon</i> [Rhipidodonta] <i>variabilis</i> (Maton)	+	+	+
<i>Diplodon</i> [Rhipidodonta] <i>hylaesus</i> (Orbigny)	+	+	-
<i>Diplodon</i> [Diplodon] <i>parallelopedon</i> (Lea)	+	-	+
<i>Anodontites</i> (A.) <i>trapesialis susannae</i> (Gray)	+	+	+
<i>Anodontites</i> (A.) <i>trapezeus spixii</i> (Orbigny)	+	+	+
<i>Anodontites</i> (A.) <i>trigonus georginae</i> (Gray)	-	+	-
<i>Anodontites</i> (A.) <i>patagonicus patagonicus</i> (Lamarck)	-	+	-
<i>Castalia ambigua inflata</i> Orbigny	+	+	-
<i>Monocondylaea paraguayana</i> Orbigny	+	+	+
<i>Mycetopoda</i> sp.	-	+	-

Cuadro N^o 6 : Especies registradas en el madrejón Don Felipe (D.F.) y en las lagunas La Pancha (L.P.) y La Alcantarilla (L.A.), consideradas en el presente trabajo.

Laguna "La Alcantarilla"

En este cuerpo de agua, los muestreos transversales exploratorios permitieron obtener una primera información acerca de la distribución general de la población de almejas, corroborada posteriormente por las transecciones longitudinales y transversas practicadas. Las mayores concentraciones correspondieron, a diferencia de lo ocurrido en los dos ambientes antes considerados, a una zona del lecho más o menos paralela al eje mayor de la laguna, comprendida entre los 10 y 30 m de distancia a la costa oeste, donde se registró una densidad normalmente variable entre 5 y 21 ind./m² (gráfica N^o 5). En esta zona la penetración de los sedimentos fue más marcada, registrándose la mayor profundidad de la cuenca, variable según los distin-

tos lugares de muestreo entre 0,68 y 0,85 m.

En cuanto a la composición de los sedimentos (gráfica Nº 6), dicha zona alcanzó, término medio, 62 % de arena, 20 % de limo y 18 % de arcilla, en tanto que en otros sitios se evidenció un neto predominio del material grueso (particularmente arena y pequeños gránulos), que llegó a registrar más del 80 % en la composición sedimentológica.

El porcentaje de materia orgánica quedó comprendido entre 3,2 y 5 % en la zona de mayor densidad poblacional, mientras que en el resto de la laguna, de un modo especial hacia los márgenes donde ocasionalmente se encontraron ejemplares aislados, los porcentajes de materia orgánica fueron elevados, superando en algunos sitios el 10 %.

De las tres cuencas que se consideran, ésta fue donde se registró la menor diversidad, encontrándose representada la Unionacea por *Diplodon* (*Rhipidodonta*) *variabilis* (Maton) y *Diplodon* (*Diplodon*) *parallelipedon* (Lea), mientras que las Murelatacea la hicieron con tres especies: *Anodontites* (*Anodontites*) *trapesialis susanna* (Gray), *A.* (*A.*) *trapezeus spixii* (Orbigny) y *Monocondylaea paraguayana* Orbigny.

CONSIDERACIONES FINALES

Como lo señalan distintos autores (Headlee y Simonton, 1904; Wilson y Clark, 1912; Evermann y Clark, 1918; Coker, Shira, Clark y Howard, 1921, y en nuestra zona Bonetto y colaboradores, 1961, entre otros), en los fenómenos distribucionales de las poblaciones de almejas influyen un conjunto de factores cuya real incidencia no resulta fácil de precisar.

Sin embargo, puede expresarse que se dió coincidencia en las tres cuencas en algunos aspectos relacionados con los sitios de mayor concentración, correspondiendo a lugares donde la materia orgánica osciló entre 1 y 5 %, mientras que los sedimentos registraron una composición franco-arenosa, con fluctuaciones comprendidas entre el 60 y 70 % de arena y el 40 y 30 % de limo-arcilla. Estos valores se aprecian con mayor frecuencia en zonas próximas a los márgenes (madrejón Don Felipe y laguna La Pancha), mientras que en la laguna La Alcantarilla lo hacen en la zona media, más profunda, donde se concentran las almejas. En esta última cuenca, el material fino (limo-arcilla) alcanzó porcentajes muy bajos fuera de la zona de mayor densidad poblacional, registrándose dominancias de sedimentos compactos que dificultan la movilidad y ubicación de los ejemplares, lo cual determinaría el establecimiento de éstos en la zo

na más profunda de la cuenca, donde, aunque elevados, los tenores de materia orgánica y la estructura de los sedimentos fluctúan dentro de los límites tolerables. Sin embargo, esta cuenca registró un menor número de especies (cuadro N^o 6) y un área distribucional generalmente restringida (gráfica N^o 5).

La distribución de la población en el madrejón Don Felipe se caracteriza por presentar sus mayores concentraciones en el tramo medio (sección I), disminuyendo en ambos brazos de la cuenca (secciones II y III) y en la zona media de las transecciones efectuadas.

Las tres secciones mencionadas se caracterizan por presentar un patrón distribucional característico con las mayores concentraciones de almejas localizadas en franjas de amplitud variable, paralelas a la línea de costas. En la sección I, esta franja alcanza su mayor expresión, abarcando en la orilla norte entre 8 y 10 m de ancho, predominando en la composición de los sedimentos la arena con respecto al limo y arcilla, con porcentajes que, respectivamente, comprenden 75, 15 y 10 %.

En la orilla sur, la franja de mayor densidad poblacional es más estrecha, variando el ancho entre 4 y 6 m muy próximas a la costa, más o menos barrancosa. Las proporciones granulométricas relativas de los sedimentos son similares a las señaladas para la otra orilla, con porcentajes ligeramente mayores de arena. La densidad de la población, en cambio, resulta mucho más alta, destacándose por interrumpirse bruscamente la general pobreza de la zona profunda, cuya composición sedimentológica alcanzó, según los lugares de muestreo entre 3 y 13 % de arena, 45 y 49 % de limo y 52 a 38 % de arcilla.

En los brazos que definen las secciones II y III las diferencias entre las áreas marginales y las profundas no son tan acentuadas, siendo las orillas considerablemente fangosas, pasándose, casi sin solución de continuidad, al sedimento característico de la zona profunda. Esto, sumado a variaciones sectoriales existentes, se refleja en la distribución de las almejas en los brazos, las cuales, aún cuando tienden a concentrarse en áreas marginales, lo hacen sin alcanzar los registros numéricos correspondientes a la sección I.

Las mayores concentraciones se dieron en esta cuenca, con un máximo de 69 ind /m² en la costa sur. En los otros dos ambientes el número de almejas por m² fue considerablemente más bajo, con máximos de 11 ind /m² en La Pancha y 21 ind /m² en La Alcantarilla.

Numéricamente la especie dominante en el madrejón Don Fe

lipe fue *Diplodon variabilis*, que alcanzó una densidad individual promedio para toda la cuenca de 4,91 ind /m², correspondiéndole el 92,815 % en el total de la población, encontrándose esta especie integrada por unas pocas categorías de talla (la longitud más frecuente osciló entre 3,5 y 6,5 cm) y por reducida cantidad de ejemplares gerónticos y juveniles. Le siguió en importancia otra especie del mismo género, *Diplodon hylaeus*, aunque con cifras notablemente reducidas, siendo 0,158 ind /m² su densidad individual promedio, y su participación en la estructura poblacional de 2,994 %. Ambas Unionacea constituyeron el 95,809 % de la población total.

En cuanto a las Mutelacea, la especie mejor representada fue *Anodontites (Anodontites) trapezialis susannae*, que con una densidad de 0,105 ind /m² aportó el 1,996 % en la estructura comunitaria. Las demás especies, en todos los casos, registraron valores inferiores al 1 % de la población.

Desde el punto de vista de la biomasa, el máximo peso húmedo promedio para individuos adultos correspondió a *A. (A.) trapezeus spixii*, que registró 36 gramos. El segundo lugar fue ocupado por otra Mutelacea, *A. (A.) trapesialis susannae*, que alcanzó 30 gramos, seguida de dos Unionacea, *Diplodon (D.) parallelopipedon* y *Diplodon (Rhipidodonta) variabilis*, especies que individualmente alcanzaron 25 y 20 gramos, respectivamente.

Sin embargo, la proporción que en el peso total calculado correspondió a cada una de las cuatro especies mencionadas, no guardó relación con los pesos promedios individualmente señalados. En la biomasa total de la población, *D. (R.) variabilis* constituyó el 93,857 %, siguiéndole *A. (A.) trapesialis susannae* con el 3,025 %; *A. (A.) trapezeus spixii* con el 1,091 por ciento y *D. (R.) hylaeus* con el 0,835 %. Las restantes especies alcanzaron valores inferiores al señalado en último término.

En las otras cuencas, el número de almejas por m² fue considerablemente más bajo. Sin embargo, a igual número de ejemplares por m², la biomasa obtenida en estos casos fue mayor, debido fundamentalmente a la presencia de ejemplares de *A. (A.) trapesialis susannae* algo más numerosos que en el madrejón Don Felipe y con desarrollo considerablemente mayor. Lo mismo ocurre con los ejemplares de *Diplodon (D.) parallelopipedon* en la laguna La Alcantarilla.

Lo expresado indicaría que la distribución de las almejas guarda estrecha relación con la granulometría, agregación, materia orgánica y otras propiedades de los sedimentos, coincidiendo la densidad poblacional con las máximas variaciones registradas en los sedimentos.

Si bien resulta difícil precisar de que modo y con que intensidad influyen tales características en la distribución registrada, parece resultar claro que los sedimentos muy ricos en materiales finos y en materia orgánica, como los que se dan en la zona profunda del madrejón Don Felipe y en la laguna La Pancha, resultan poco apropiados para el asentamiento y desarrollo de estos moluscos, probablemente por lo laxo del sustrato, la notable abundancia de material suspendido en la interfase agua-sedimentos y el alto porcentaje de detritus orgánico de diverso origen, cuya descomposición determina con frecuencia un déficit de oxígeno sobre el fondo.

Por otra parte, el carácter particularmente laxo de la interfase en esta zona parece representar un factor limitativo de importancia, especialmente para las almejas jóvenes, máxime si consideramos que debido a la escasa profundidad de las cuencas, la acción de los vientos se hace sentir con bastante frecuencia en la remoción de la capa superficial de sedimentos.

BIBLIOGRAFIA CITADA EN EL TEXTO

- BONETTO, A. A. 1961. Sobre la distribución geográfica de las nayades de la República Argentina. *Physis* 22 (63): 259-268.
- BONETTO, A.A. y MARTINEZ de FERRATO, A. 1966. Introducción al estudio del zooplancton de las cuencas isleñas del Paraná medio. *Physis* 26 (72): 385-396.
- COKER, R.E., SHIRA, A.F., CLARK, H.W. y HOWARD, A.D. 1921. History and propagation of Fresh-water Mussels. U. S. Bur. Fish. Bull., 37 (1919-20): 77-181.
- EVERMANN, B.W. y CLARK, H.W. 1918. The Unionidae of lake Maxinkuckee. *Proc. Indiana Acad. Sci.* 1917: 251-285.
- EZCURRA de DRAGO, I. 1966. Notas preliminares acerca de la fauna bentónica de diversas cuencas isleñas del Paraná medio. *Physis* 26 (72): 313-330.
- HEADLEE, T.J. y SIMONTON, J. 1904. Ecological Notes on the mussels of Winona Lake. *Proc. Ind. Acad. Sci.* 1903: 173-179.
- WILSON, Ch.B. y CLARK, H.W. 1912 a. The mussel fauna of the Kankakee basin. U.S. Bur. Fish. Doc., 758: 1-52