

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA

TRABAJOS
DE
POPULARIZACION

VOLUMEN

NUMERO: 40



MEXICO D. F. 1968

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA
E INDUSTRIAS CONEXAS

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS BIOLOGICOS PESQUEROS

CONTRIBUCION DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES

BIOLOGICO-PESQUERAS.

Serie:
TRABAJOS DE DIVULGACION

Núm. 46

VOLUMEN V

LANGOSTAS (CRUSTACEA DECAPODA)
IDENTIFICACION, DISTRIBUCION, COMERCIO

TRADUCCION TEXTO:

Biól. Rodolfo Ramírez Granados

TRADUCCION CLAVE:

Pasante Biól. Manuel Solís R.

México, D.F., Marzo de 1963
d. larrey aguilar

Considerando el gran interés económico que significan para nuestro País las langostas comerciales de ambos litorales, el Biólogo-- Rodolfo Ramírez Granados, ha traducido al español los trabajos contenidos en este folleto, principalmente los relacionados con las especies-- del Pacífico. Por la misma razón se incluye también una traducción de-- una clave de campo traducida por el pasante de Biólogo Sr. Manuel Solís R. y una Bibliografía de las langostas del Atlántico Americano recopilada por la misma persona.

Biol. Mauro Cárdenas Figueroa
DIRECTOR DEL INSTITUTO NACIONAL DE
INVESTIGACIONES BIOLÓGICO PESQUERAS.

**Las langostas, su identificación, distribución mundial
y comercio en los Estados Unidos.**

Por Fenner A. Chace Jr., y William H. Dummont.

Tradujo Biólogo Rodolfo Ramírez Granados.

Introducción.

El fenomenal aumento reciente en la explotación de langostas en muchas partes del mundo, particularmente desde la guerra, se reflejó en el número de consultas sobre la materia, recibidas por especialistas pesqueros de museo y provenientes de los importadores consumidores y pescadores. Se ofrece esta breve investigación de las especies de langosta, su distribución y explotación con la esperanza de que pueda responder a las preguntas referidas.

Se espera también que la información sobre la morfología y distribución de estos crustáceos recibida de aquellos que trabajan con amplias series de ejemplares frescos y congelados, pueda aumentar apreciablemente los muy incompletos datos ahora disponibles. El problema del envío desde todas las partes del mundo y conservación en las colecciones de los museos, de ejemplares tan grandes como son las langostas adultas, ha obstaculizado el estudio de estas formas a tal grado que en conjunto sabemos poco o demasiado poco de la variación, interrelación y distribución geográfica de muchas de las especies. Los nombres asignados aquí a varias de las especies distan mucho de estar firmemente establecidos y pueden ser reemplazados por otros cuando se disponga de datos adicionales. Las especies de ambos lados del Atlántico, del norte y del sur, son mucho mejor conocidas que las de la región Indopacífica. Aún el número de formas que se reconocen ahora de los océanos Indico y Pacífico tendrán que aumentarse o disminuirse sobre la base de nuevas informaciones algún día disponibles.

BIOLOGIA DE LA LANGOSTA

Estructura y relaciones: Las langostas pertenecen al grupo de Crustáceos conocido como Decápodos; estas formas de 5 pares de patas incluyen a la mayoría de los artrópodos con caparazón familiares a los pescadores, camarones, bogavantes, cangrejos y cangrejos ermitaños. Las langostas están caracterizadas por un carapacho grande, voluminoso y con frecuencia espinoso que cubre la parte anterior del cuerpo; un par de antenas rígidas y espinosas que se extienden desde la región cefálica; cinco pares de patas ambulacrales; un poderoso abdomen o cola que termina en un abanico caudal flexible y algo coriáceo. Se distinguen fácilmente de los bogavantes (nota del traductor, familia Homaridae "true lobster" para los norteamericanos), y camarones de agua dulce (acamayas), moyas, langostinos, chacales, etc. en nuestro país) por la carencia de las grandes pinzas prensoras -- que caracterizan a aquellos animales, así como por el abanico caudal más bién flexible que rígido; en tanto que en los bogavantes las pinzas aportan mucho de la carne comestible, la porción principal de las langostas que generalmente se come es la cola musculosa única parte del animal que es vista normalmente por el distribuidor y el consumidor (N.T. no es exacto en cuanto a México donde se consume con frecuencia, entera).

SEXO:- El sexo de las langostas enteras puede distinguirse fácilmente por la forma del quinto par o último de patas ambulacrales. En los machos estas patas terminan en una simple uña igual que las precedentes; en la hembra termina en un par de pinzas que se usan en el cuidado de los huevos adheridos a la superficie inferior de la cola. Cuando se dispone solamente de ésta el sexo puede determinarse con relativa facilidad.

En los machos las patas nadadoras (Pleópodos) que se encuentran en la parte inferior de la cola, terminan en un solo artejo o segmento foliáceo. En las hembras estas patas son birrameas, siendo foliáceas en el primer par, mientras que la rama interna en las siguientes es un artejo cilíndrico al cual se adhieren los huevos en los ejemplares con fuerza. Como los machos son generalmente más grandes que las hembras, pueden estar presentes en mayor cantidad en las capturas; los pescadores prefieren aquellas áreas donde los machos más grandes son más comunes. (N.T.: no enteramente aplicable a México donde se pesca tamaño mediano).

CRECIMIENTO, TAMAÑO Y EDAD:- Las langostas jóvenes atraviesan por una serie de peculiares etapas larvales antes de ir al fondo cuando han adquirido su forma definitiva. La más peculiar y característica de estas etapas es la llamada Larva filosoma, la cual tiene forma aproximadamente circular, es extremadamente fina y plana, semejando un disco transparente de aproximadamente 2.5 cm de diámetro con ojos y patas que salen de los márgenes. Después de permanecer cerca de la superficie debido a las corrientes, la joven langosta experimenta un par de mudas y finalmente va al fondo del océano como una pequeña réplica de la forma adulta (N.º T. larva puerulus. De esta etapa en adelante la langosta crece por lentos intervalos, mudando de caparazón y produciendo periódicamente uno ligeramente mayor. Hay poca información fidedigna sobre la edad de las diferentes especies al alcanzar el tamaño comercial y es obvio que la velocidad de crecimiento variará algo con la dotación alimenticia y la temperatura del agua. Por los datos disponibles, es probable que las hembras alcancen madurez sexual a una longitud total de 10 a 12,5 cm y edad aproximada de 3 años, en tanto que los machos maduran sexualmente hasta alcanzar 23 cm y correspondientemente mayor edad. No es improbable por tanto que los ejemplares comerciales tengan arriba de 5 años de edad.

ALIMENTO:- La langostas son omnívoras pues comen prácticamente cualquier alimento animal que puedan encontrar o capturar y aún ocasionalmente ingieren algas marinas. Su alimento normal incluye probablemente gusanos marinos, moluscos, crustáceos pequeños y organismos muertos o casi muertos de todas clases. Aunque son comedores de detritus en cierto grado los experimentos han demostrado que prefieren cosas frescas en lugar de las pútridas; en ocasiones se ha demostrado que son más efectivas las trampas desprovistas de carnada que aquellas que la tenían.

DISTRIBUCION:- Las langostas se encuentran a través de los mares tropicales y subtropicales del mundo, así como en ciertas regiones templadas (figura 2). No deberá afirmarse como un hecho que las langostas se encuentran en todas las partes sombreadas de la carta, pero lo más probable es que las haya en la mayor parte de esas costas donde se dispone de alimento y rocas o acantilados que formen sitios convenientes. Aunque los adultos pue

den emigrar de un lugar a otro con cierta extensión, algunas veces cubriendo considerables distancias en corto tiempo, su dispersión se debe principalmente a los movimientos de las larvas mediante las corrientes oceánicas. La mayor parte de las especies se encuentran en los mares tropicales, pero es interesante notar que la especie confinada a las regiones templadas del hemisferio sur, Jasus lalandei lalandei (junto con las subespecies J. lalandei frontalis), es la forma la base de la explotación comercial actual; soporta extensas pesquerías en Sud Africa, Australia del Sur, Nueva Zelanda e Isla de Juan Fernández. Es muy posible que el incremento en la demanda de langostas redundará en el desarrollo de pesquerías en áreas en donde no se la pesca comercialmente en la actualidad.

PRODUCCION MUNDIAL

Las especies de langosta conocidas como de importancia económica de todo el mundo se encuentran anotadas en la Tabla 1. Además de la distribución geográfica, los nombres comunes y científicos se indica también su importancia comercial.

No se encuentran disponibles datos sobre producción de langosta en muchos países donde se la consume como alimento, por lo que no se las incluye en forma separada. Sin embargo se puede tener una idea, hasta donde es posible, de la producción para exportación de esos países. Como la Tabla 2 está basada en los datos de la FAO "yearbook of Fisheries Statistics, 1947", así como en los reportes consulares del Departamento de Estado, no muestra necesariamente la producción potencial de muchos países que no han desarrollado todavía la pesquería de estos crustáceos. Se notará que no hay datos de producción de ningún país de Sud América, no obstante que hay varias especies en las aguas que rodean parte de ese continente (Figura 2).

VOLUMEN DEL COMERCIO EN LOS ESTADOS UNIDOS.

El comercio de langosta en los Estados Unidos se basa principalmente en las importaciones ya que durante varios años la producción propia

no ha sido mayor de 1,000,000 de libras, (Tabla 3).

Antes de la guerra, La Unión Sudafricana, México, Cuba y Las Bahamas eran los únicos exportadores de langosta fresca y congelada. Las importaciones alcanzaron un máximo de 5.6 millones de libras en 1941. En 1945 bajó a 3.3 millones. Al comenzar 1946 la importación se incrementó de tal manera que más de 6,000,000 de libras fueron embarcadas al país durante 1946 y 1947, y 7,755,000 libras en 1948. Además de los cuatro lugares indicados, se han recibido importaciones de otros nueve países. Australia, en el año pasado, entró al mercado de exportación con colas de langosta congeladas y actualmente se encuentra en cuarto lugar. La mayor proporción de las importaciones de colas de langosta congeladas ha sido de Sud Africa y Australia, con algo procedente de Cuba y de las Bahamas. El total de langosta, viva, cocida o enhielada, es importado de islas y países cercanos. Los datos de importación no separan a colas o a langostas enteras. Sin embargo, se sabe que todas las importaciones desde la Unión de Sud Africa, Australia y Nueva Zelanda son colas. Como la cola representa cerca de 1/3 del animal vivo, las importaciones desde esos tres países, aunque suman un total del 40% del total de importaciones, representan cerca de 10,000,000 de libras de langosta en vivo, o dos veces las importaciones combinadas de las importaciones procedentes de todos los países del hemisferio occidental.

Las colas de Sud Africa son generalmente envueltas en celofán antes de congelarlas. Después de clasificarlas por tamaños, son empacadas en cajas planas y enceradas, las cuales contienen 20 libras. Los tamaños son: de 1/2 a 3/4 de libra; de 3/4 a 1 libra; y de más de 1 libra.

Los embarques de langosta fresca, congelada o cocida desde México, Cuba y las Bahamas, dependen de las temporadas legales de pesca en cada uno de esos países. La mayor parte de la proporción de importaciones de México se embarcan durante los meses de noviembre a marzo (Tabla 4). La temporada en las Bahamas va desde octubre a marzo, mientras que los embarques desde Cuba van desde julio a diciembre con pequeños aumentos durante enero, febrero y marzo. Los embarques de langosta congelada (colas) desde Sud Africa pueden ser hechos a lo largo de todo el año. El volumen de embarques en 1947 fueron de diciembre a mayo, pero en 1948 no hubo excepción en ningún mes.

En los años de la preguerra, fueron importados a los E.E.U.U.A. - más de 400,000 libras de langosta enlatada de Cuba, Unión de Sud Africa, - y las Indias Británicas Occidentales. Durante 1945 y 1946, Cuba fué el - - único país embarcador y exportador de langosta enlatada a los Estados - - Unidos con 450,000 libras. Las importaciones bajaron drásticamente en - - 1947, ya que solamente entraron 136,509 libras de langosta enlatada. Sin - embargo, las importaciones de 1948 fueron de más del doble de las de -- - 1945 sumando 1,037,710 libras, con Sud Africa en primer lugar. Pequeñas - cantidades fueron embarcadas desde Nueva Zelanda, Guatemala y China (Ta - bla 5).

Ya que la cola de la langosta (Figura 1) es a menudo la única --- parte del crustáceo que se ve en los mercados en muchos lugares de los - - Estados Unidos, se ha hecho una clave de identificación teniendo en cu - - enta esto.

IDENTIFICACION DE LAS COLAS DE LA LANGOSTA

La siguiente clave provisional para la identificación de colas de langosta puede ayudar a la industria pesquera comercial en la determinación del área de donde fue exportada regular cantidad de cola de langosta fresca o congelada. Ya que esta clave está sujeta a errores y limitaciones puntualizados en la introducción, deberá usarse con algo de reserva.

En esta clave se incluyen todas las especies de langostas general - mente conocidas en la actualidad, con la excepción de las que pertenecen - al género Puerulus; la identificación de este último género teniendo a dis - posición solamente las colas, es impráctica, ya que las cuatro especies - que forman el género no son de importancia comercial. La mayoría de las - especies de la clave no se encuentran en las capturas comerciales, por - ocurrir rara vez. Se han incluido porque quizá alguna de estas escasas - especies aparezcan en los embarques y pueden servir de clave para identi - ficar los lugares de procedencia no discernible a través de la especie pre - dominante. Por ejemplo, no hay manera de distinguir un embarque de Jasus - lalandei procedente de Sud Africa, de un lote de la misma especie proceden - te de Australia. Pero si junto a aquella especie se encuentra una cola de Panurilus homarus (especie sudafricana) o una cola de Jasus verreauxii (es

pecie australiana), el país exportador podría ser determinado con alguna seguridad.

Para aquellos que no están familiarizados con las claves taxómicamente como la presente, se ofrecen los siguientes hechos. Se verá que la clave está compuesta de enunciados en pareja que expresan verdades más o menos contradictorias. Para identificar una cola determinada de langosta, se comienza con el primer par enunciados y se opta por el que coincide con el ejemplar que se tiene a mano. Se sigue después con el par de afirmaciones indicadas con el número al final de la descripción por la que se optó, y así sucesivamente hasta identificar la langosta al llegar al nombre específico. Los números en paréntesis indican el par de enunciados precedentes usados en cada caso, de modo que cuando es obvio que se ha seguido un camino equivocado, puede rectificarse o seguir escalones previos de la clave, sin necesidad de comenzar desde el principio.

Los autores están concientes de la presencia de errores y deficiencias de la clave. Cualquier sugerencia de aquellos que la usen será recibida con gratitud. Las correcciones y adiciones, basadas en el examen de mucho más material del que puede encontrarse aún en las colecciones de los grandes museos, puede hacer avanzar materialmente nuestro pobre conocimiento de las relaciones sistemáticas y distribución de las langostas.

CLAVE PROVISIONAL PARA IDENTIFICACION DE LANGOSTA (PALINURIDAE)
POR LOS CARACTERES DE LA COLA DE LAS LANGOSTAS CON EXCEPCION DEL
GENERO PUERULUS, (1).

Las especies marcadas con (†), son de importancia comercial (véase la Tabla 1).

Las especies marcadas con (/) son probablemente de alguna importancia comercial a causa de su tamaño y abundancia, pero esto amerita aún comprobación.

Las especies marcadas con (..) probablemente no son de importancia comercial debido a su pequeño tamaño y a su rareza.

1. Uno o más surcos transversos sobre cada uno de los cinco segmentos..... 2.
Sin surcos sobre ninguno de los segmentos (Fig. 7a)..... 16.
-

(1) La identificación de estas especies con base en la cola es impracticable.

- 2 (1). Cuatro surcos transversos sobre los segmentos segundo a quinto (Fig. 3a). Cada segmento prolongado a ambos lados en un diente bien desarrollado, detrás del cual hay otro diente menor el que puede tener a su vez algunos diente-cillos o dentículos muy pequeños sobre el margen posterior (Fig. 3b). Color rojo ladrillo con franjas y puntos amarillentos.
..... Justitia longimana longimana (H. Milne Edwards) (-) ..
..... de las Antillas (West Indies)
..... Justitia longimana mauritiana (Miers) (-)
..... (Isla Mauricio).

No más de uno o dos surcos transversos sobre los segmentos uno a quinto..... 3.

- 3 (2). Dos surcos transversos sobre el segundo a quinto segmentos; el anterior que va de lado a lado y el posterior está interrumpido en la parte media. Cada segmento se prolonga a cada lado en dos dientes curvos, siendo el delantero mayor. El color va del rojizo al café amarillento
..... Palinustus truncatus (H. Milne Edwards) (-)
..... Antillas
..... Palinustus mossambicus (Bernard) (-)
..... de Africa Oriental Portuguesa y Mar de Sulú.

Solamente un surco transverso sobre cada uno de los cinco segmentos (Fig. 4)..... 4.

- 4 (3). Cada segmento provisto en cada lado de tres dientes casi iguales y uno o dos menores atrás de ellos (Fig. 4b). Una protuberancia a lo largo de la mitad sobre cada segmento (Fig. 4a). Surcos transversos sobre los segmentos primero a tercero, continuos de lado a lado; en cambio los surcos del resto de los segmentos están interrumpidos por la protuberancia. Color amarillento con un tinte

- rojo ladrillo sobre la superficie superior
- Linuparus trigonus (von Siebold) (..)
de Japón y Formosa.
Cada segmento prolongado a ambos lados en no más de dos dientes ..
principales, a veces con dentículos mucho más pequeños detrás de
ellos..... 5.
- 5 (4). Cada segmento se prolonga a ambos lados en dos dientes principales
desiguales (Fig. 5b)..... 6.
- 6 (5). Superficie superior más o menos cubierta con ornamentaciones promi-
nentes en forma de escamas (Fig. 5a). Color café rojizo..... 7.
Superficie superior en su mayor parte tersa, sin ornamentaciones en
forma de escama 8.
- 7 (6). Ornamentaciones escamosas cubren casi toda la superficie superior
excepto los transversos
- Jasus lalandei lalandei (H. Milne Edward) (°)
De Cabo Cross, Africa Occidental a Bahía Algoa en Sud
Africa y Costa Sureste de Australia desde Punta Stephen
en Nueva Gales del Sur a Islas Reevesby en Australia del
Sur.
- 10(3) Surcos
quinto al
- 11(10) Surcos
transversos
- Segmentos con grandes porciones carentes de ornamentaciones esca-
mosas hacia adelante y atrás de los márgenes y por entero en la
mitad delantera del primero (Fig. 5).....
- Jasus lalandei frontalis (H. Milne Edwards) (°)
de Isla Juan Fernández, Nueva Zelanda, Tasmania, Islas ..
de San Pablo y Tristan da Cunha.
- 8 (6). Color rojizo o ciruela con una banda transversa amplia de color ..
amarillo sobre cada segmento en la región del surco transverso ..
-
- Panulirus japonicus marginatus (Quoy y Gaimard) (°)
de las Islas Hawaii.
Superficie superior sin bandas, generalmente con manchas, ocasio-
nalmente sin coloraciones 9
- 9 (8). Un par de grandes manchas amarillas bordeadas de color obscuro so-
bre los segmentos segundo y sexto y manchas semejantes, pero mucho
más pequeñas, sobre el quinto y tercer segmento (Fig. 1 y 6).....
- 12(10)
- Panulirus argus (Latreille) (°)

de las Islas Bermudas, Bahamas, Antillas, costas del Atlántico y del Golfo de México en América desde la Florida a Río de Janeiro.

Superficie superior cubierta con muchas manchas pequeñas amarillas o blanquizas (rara vez sin coloraciones o jaspeado con amarillo o blanco en P. japonicus):

..... Panulirus guttatus (Latreille) (/) (Panulirus echinatus (Smith) probablemente es esta especie). De las Islas Bermudas y la costa Atlántica de América desde Florida a Brasil y farallones de San Paulo.

..... Panulirus japonicus (von Siebold) (!)

De Africa Oriental a Japón, Polinesia.....

..... Panulirus penicillatus (Olivier) (/)

De Africa Oriental y Mar Rojo a Corea, Polinesia, Islas Hawaii e Islas Galápagos.

10(5) Surcos transversos con márgenes desiguales, segmentos segundo a quinto claramente interrumpidos en la parte media 12.

11(10) Surcos transversos interrumpidos indistintamente. Color verde olivo con puntos finos amarillos sobre los segmentos primero a tercero "siendo mayores en el tercero; los puntos no forman líneas cerca de los márgenes posteriores de los segmentos; mancha amarilla sobre cada lado de cada segmento.....

..... Panulirus dasypus (Latreille) (/)

Del Océano Indico Occidental a Japón y Archipiélago Malayo.

Surcos transversos continuos. Color como arriba, excepto que los puntos amarillos están tan juntos y cerca del margen posterior de los primeros dos segmentos que casi forman una línea continua; sobre los segmentos tercero y cuarto hay unas series de líneas y puntos; y sobre los dos últimos segmentos, solamente puntos.....

..... Panulirus homarus (Linnaeus) (/)

Del Mar Rojo y Sud Africa a Japón y Polinesia.

12(10) Superficie superior uniformemente coloreada, sin puntos o bandas 13.

- Superficie con puntos o bandas 14.
- 13(12) Surcos transversos llenos de pelos cortos. Color amarillo verdoso
..... Panulirus interruptus (Randall) (†)
Costa del Pacífico de América de Bahía Monterrey al Golfo de Tehuantepec.
- Surcos transversos carentes totalmente de pelos. Color rojo ladrillo
..... Panulirus mauritanicus (Grovel) (-) Costas atlánticas de Europa y Africa desde, el sudeste de Irlanda a Senegal.
- 17 (16). Superficie
14(12) Color algo variable pero sin bandas, generalmente rojo vino oscuro, con una gran mancha blanca o amarilla a cada lado de los segmentos y una mancha adicional a la mitad del segmento sexto
..... Palinurus elephas (Fabricius) (†)
Costa Atlántica y Mediterránea de Europa y Africa desde las Islas Orney y Hébridias al Cabo Bojador de Africa Occidental.
- 18 (17) Color
Superficie superior con bandas blancas o amarillas 15.
- 15(14) Color azul verdoso; una banda transversa amarillenta, hacia el margen posterior de cada segmento, limitada al frente y detrás por bandas color azul prusia; un parche muy notorio de color amarillo a los lados del segundo, tercero y cuarto segmentos. Surcos transversos muy someros Panulirus rissonii (Desmarest) (†)
Mediterráneo Occidental, costa occidental de Africa del Cabo Barbas a Mossamedes y Praya Amelia, e Islas del Cabo Verde.
- 19 (18) Color
Color naranja o rosado con bandas transversas de color blanco amarillento
..... Palinurus gilchristi gilchristi (Stebbing)(-)
De Bahía Falsa a Bahía Algoa en Sud Africa.
- Palinurus gilchristi delagoae (Bernard) (-)
Bahía Delagoa, Africa Oriental Portuguesa.
- Palinurus gilchristi natalensis (Bernard)(-)
Costa Natal de Africa desde Umkomaas al Río Tugela,

- y fuera de Bahía Delagoa.
- 16 (1). Todos los segmentos sin dientes laterales y forma casi rectangular ----- Palinurellus gundlachi gundlachi (von Mattens).
de Cuba y Barbados. (-)
- 20 (18). ----- Palinurellus gundlachi wieneckeii (de Man) (-)
De Isla Mauricio y Sumatra.
- 21 (20). Los segmentos segundo y tercero, por lo menos se prolongan a cada lado en un diente principal, detrás del cual el margen del segmento es redondeado y generalmente provisto de unos pocos denticulos o dientes, mucho más pequeños (Fig. 7b)..... 17.
- 17 (16). Superficie superior de los segmentos con elevaciones dispersas en forma de gránulos Color verdoso.....
..... Jasus verreauxii (H. Milne Edward) (1)
De Nueva Gales del Sur, Tasmania y Nueva Zelanda.
Superior sin elevaciones granulosos 18.
- 18 (17) Color amarillo de la superficie dorsal restringido a manchas o dibujos jaspeados, bandas amarillas transeversales no bien definidas 19.
Una banda transversa amarilla o blanquizca bien definida, próxima al margen posterior de los segmentos primero, segundo y tercero 20.
- 19 (18) Color verdoso con parches azules y amarillos.....
..... Panulirus ornatus (Fabricius) (1)
Del Mar Rojo y Sud Africa a Formosa y Polinesia.
Los primeros tres segmentos, verdosos en la parte anterior y rojo sucio en la posterior, provistos de una línea de puntos amarillos muy cerca del margen posterior; manchas amarillas a los lados de los segmentos. Últimos tres segmentos color verde opaco con una banda ancha de color rojo oscuro en la parte posterior, también con puntos amarillos.....
..... Panulirus laeticauda (Latreille) (1)
Cuba y costa atlántica de Sud América, desde la Guayana Francesa a Brasil.
Color azul índigo con una fina línea transversal próxima a los --

- márgenes posteriores de cada uno de los tres primeros segmentos. -
Los últimos tres sin línea transversal pero con manchas amarillas
fuertes y colocadas regularmente (Fig. 7).....
..... Panulirus inflatus (Bouvier) (')
.. Costa Pacífica de Baja California y Panama, Islas Hawaii.
20 (18). Color verdoso con bandas transversas amarillas en todos los segmen-
tos..... 21.
21 (20). Bandas transversales amarillas limitadas a cada lado por color azul
..... Panulirus versicolor (Latreille) (//).
Africa Oriental a Japón y Polinesia.
Bandas transversales amarillas no limitadas por color azul.....
..... Panulirus polyphagus(Herbst) (')
Isala Mauricio, costas de la India desde Baluchistan a
Sangapur, Archipiélago Malayo, Indochina, Japón y Poli-
nesia.

R e f e r e n c i a s .

- BONDE, C. von y J.L. MARCHARD., 1935. The natural history and utilization
of the cape crawfish, kreef or spiny lobster, Jasus (Palinurus)
lalandi (H. Milne Edwards) Ortmann. Fishery Bulletin No. 1, ----
Fisheries and Marine Biological Survey Division. Department of -
Commerce and Industries, Union of South Africa, pp. 1-55, láminas
1-3, mapas 1-9.
CRAWFORD, D.R. y W.J.J. De SMIDT., 1922. The spiny lobster, Panulirus -
argus, of southern Florida: its natural history and utilization.
Bulletin of the Bureau of Fisheries, vol. 33, pp. 281- 310, fig.
260-273.
GRUVEL, A., 1911, Contribution a l'étude générale systématique et écono-
mique, des Palinuridae, Mission Gruvel sur la cote occidentale
d'Afrique (1909-1910), Résultats scientifiques et économiques. -
Annales de l'Institut océanographique, Monaco vol. 3, pt. 4, pp.
5-56, figs. en el texto 1-22, láminas 1-6.
HOLTHIUS, L.B., 1946. The Decapoda Macrura of the Snellius expedition. -
I. The Stenopodidae, Mephropsidae, Scyllaridae and Palinuridae.

- (Biological Results of the Snailus Expedition XIV.) Temminckia, vol. 7, pp. 1-178, figuras en el texto 1-2, láminas 1-11.
- MARTINES, J.L., 1946. Cub's spiny lobster industry. Fishery Leaflet 294, U.S. fish and Wildlife Service, Report No. 188, United States Embassy, Havana, pp. 1-19, Fig. 13.
- SMITH, WALTON F.G., 1948. The siny lobster industry of the Caribbean and Florida. Fisheries Series No. 3, Caribbean Commission, Trinidad, pp. 1-49, Figs. 1-13, mapa.

T a b l a 2.

Producción de langosta por países.

País	Año	Producción en libras
América del Norte y Central:		
Estados Unidos:		
Costa del Atlántico.....	1944	463,000
Costa del Pacífico	1944	513,000
México	1947	3,000,000
Guatemala	1947	200,000
Belice	1947	700,000
Cuba	1945	6,700,000
Islas Bahamas	1947	1,400,000
Europa:		
Francia	1937	710,000
Irlanda	1946	30,000
Portugal	1944	383,500
España	1946	720,000
Reino Unido	1946	400,000
Africa:		
Argelia.....	1940	62,500
Marruecos Francés	1938	66,000
Túnez	1939	40,000
Unión Sudafricana y Africa Suroriental.	1947	25,000,000(1)
Isla Mauricio	1947	50,400
Australia	1946	4,577,000
Nueva Zelanda	1947	1,985,700
Japón	1946	4,890,000

País	Año	Producción en libras
------	-----	----------------------

(1) La producción de Sud Africa limitada para la exportación es de 6,000,000 de libras de colas de langosta para enlatado o congelado. Esta cantidad equivale a 18 millones de libras de langosta entera. El consumo local -- es alrededor de 2 millones de libras; mientras que la producción total -- en Sud Africa Sudoccidental se estima en alrededor de 5 millones de libras.

T a b l a 3.

Importación de langosta fresca, congelada y cocida en los Estados Unidos (entera y solamente ("colas"))

País de origen	1948	1947	1946	1945
México	2,052,491	1,920,442	1,671,234	1,072,935
Honduras	6,606	-	-	-
Belice	136,264	157,538	79,220	-
Nicaragua	406	-	-	-
Is. Bahamas	1,197,821	1,271,677	1,271,677	1,487,634
Cuba	1,150,792	425,201	250,100	353,881
Jamaica	7,150	53,376	-	-
Islas Leeward	13,587	13,587	-	-
Curasao	-	1,878	-	-
Indias Occ. Francesas..	-	7,040	7,004	-
Australia.....	514,290	97,482	-	-
Nueva Zelanda	30,410	29,256	-	-
Unión de Sud Africa	2,657,178	2,238,780	2,564,345	433,600
T o t a l , , ,	7,755,493	6,314,280	6,847,080	3,348,050

Tabla 5.

Importación de langosta enlatada en los Estados Unidos.

País de origen	1948	1947	1946	1945
Cuba	294,546	122,359	461,529	459,375
Guatemala	1,238	-	-	-
Nueva Zelanda	19,175	12,825	-	-
Unión de Sudafrica...	722,151	1,325	-	-
China	600	-	-	-
	1,037,710	136,509	461,529	459,375

PROCEDIMIENTOS

de la

ACADEMIA DE CIENCIAS DE CALIFORNIA

Cuatro Series

Vol. XXIX, No. 1, pp. 1-19, 22 figs.

Noviembre 26, 1956.

Reproducido por Permission

EL DESARROLLO DE LA LARVA DE LA LANGOSTA ESPINOSA DE CALIFORNIA, PANULIUS INTERRUPTUS (RANDALL), CON NOTAS DEL PANULIUS GRACILIS STREETS.

por

MARTIN W. JOHNSON.

Scripps Institution of Oceanography

University of California, La Jolla, California.

Tradujo Biólogo Rocoifo Ramirez Granados.

INTRODUCCION.

La langosta Espinosa de California, Panulirus interruptus (Randall), es la única langosta que se encuentra en la Costa de California. Su principal área de distribución va desde el norte de Punta Concepción, California, hasta el Golfo de Tehuantepec, México.

Por muchos años ha sido un artículo de mayor adquisición muypreciado en las pesquerías de California y está considerado el onceavo en importancia por su valor entre las pesquerías del Estado (Wilson (1948)). Sin embargo el volumen de investigaciones asignadas a la langosta no guarda proporción con su importancia económica o su interés biológico.

Durante un ciclo de vida, la langosta pasa a través de una serie de once larvas flotantes llamadas "filosoma", etapa en la cual el cuerpo es muy transparente y sumamente comprimido al dorso-ventralmente. La última etapa "filosoma", se transforma en un "puerulus", etapa en la cual el animal es todavía transparente pero estructuralmente muy similar al adulto. El Puerulus de algunas especies puede ser encontrado en el plancton, pero evidentemente pronto deposita calcio en el carapacho y busca lo más profundo del mar para vivir oculta.

Allen (1916) llevó a cabo ciertas observaciones fundamentales en los animales adultos particularmente en la cercanía de Santa Bárbara, en las Islas del Canal, y la Jolla. Sus descubrimientos son especialmente pertinentes para el presente estudio, pues muestran que las hembras cargadas pueden llevar 5,000 a 500,000 huevos cada una, según el tamaño, y que la estación del desova se prolonga de Marzo a Agosto, con actividad máxima en Mayo, Junio y Julio. El concluyó que el período de incubación requiere de nueve a 10 semanas. Las crías fueron fácilmente incubadas en acuario, pero los intentos de criar las larvas fueron inútiles. Otros investigadores han tenido experiencias semejantes en los intentos de criar la larva de filosoma de otras especies. En un estudio reciente, Lindberg (1955) encontró el máximo de 800,000 huevos producidos por una hembra ya desarrollada. La estación de desova fué esencialmente la misma ya indicada por Allen (1916).

Con relación a nuestro conocimiento biológico de la larva filosoma en la naturaleza, poco sabemos debido a su escasez y unido esto a la ca

rencia de series ontogénicas completas e identificadas, hay que añadir a las dificultades, su distribución oceánica o alejada de la costa.

En 1919 Schmitt publicó una nota breve sobre larvas, filosomas, capturadas en las afueras de la Costa de California Sur. Fueron observadas larvas de diferentes tamaños. No fueron resultados, sin embargo, los detalles y estructura y etapas de desarrollo, pero se incluyó una fotografía mostrando un ejemplar el cual parece representar, ya sea la décima o undécima etapa filosoma.

Un entendimiento práctico de la biología de la langosta de California necesitará información respecto a la abundancia y extensión de la dispersión de su larva planctónica en varias áreas, dentro de la extensión geográfica de la especie.

Es probable que muchas de las larvas producidas en el área Norte de la distribución del adulto se pierdan al ser arrastradas por la corriente de California. A menos que algunas de las larvas del norte sean regresadas por algunas corrientes en círculo, de los grandes remolinos locales, el mantenimiento de las existencias locales dependerá en gran medida del reclutamiento de larvas procedentes del sur, probablemente con la corriente de Davidson. Un conocimiento de la duración de las etapas larvales planctónicas, la velocidad y dirección de las corrientes del océano es sumamente importante a este respecto, pero no tenemos información directa de cuanto tiempo vive la larva en el plancton, aunque los estudios ahora en desarrollo, sobre la distribución estacional de las etapas, indican un período planctónico de varios meses.

Las series de las filosomas examinadas de las coletas de plancton a lo largo de la Costa de California hasta el sur de la Isla de Cedros, no han revelado ninguna irregularidad significativa en estructura, forma o tamaño, de las varias etapas de desarrollo, indicando que sólo una especie está complicada en la extensión norte. Sin embargo, Panulirus gracilis (hasta hace poco conocida como Panulirus inflatus (Bouvier) se sobrepone sobre la extensión sur del área de Panulirus interruptus, cuando menos en pequeña cantidad, y entra a la pesca comercial de México (Chase and Dumont, 1949). En un examen de la sinonimia en conflicto de P. inflatus, Holthuis (1954), concluyó que la especie es sinónima de

P. Gracilis Streets. Este último nombre es el más viejo y por tanto el que debe usarse. Puede esperarse que la larva del P. gracilis derive hacia el norte, de ser arrastrada en la Corriente de Davidson, especialmente durante su desarrollo máximo a lo largo de la Costa. Por esta razón, entre otras, es esencial que la estructura larval sea conocida en detalle para facilitar la identificación precisa de las etapas planctónicas de ambas especies. Esta identificación puede hacerse ahora como resultado del estudio de las larvas capturadas dentro de la extensión de P. gracilis al sur de Punta Eugenia y dentro del Golfo de California. Las larvas de las dos especies se distinguen con base en pequeñas pero definidas características estructurales, las cuales mencionaremos brevemente aquí y reportaremos más tarde en detalle. Está en desarrollo una investigación estacional y especial sobre la distribución de las larvas.

LAS ETAPAS FILOSONA DE P. INTERRUPTUS.

Grandes números de la primera etapa filosa fueron obtenidos en 1940, por incubación de huevos de una hembra cargada, mantenida en un acuario (figura I). Etapas subsecuentes (figuras 2 y 13), fueron obtenidas todas de colectas planctónicas efectuadas especialmente a lo largo de la Costa del Sur y Baja California en conexión con el Programa de Investigación de la Vida Marina de las Investigaciones Pesqueras Oceánicas Cooperativas de California.

Un cuidadoso análisis anatómico de grandes números de larvas revela once etapas de desarrollo, pobremente definidas como se resume en la tabla I. Hay una considerable diferencia de tamaño en cada "etapa", especialmente en las últimas, y hay con frecuencia ejemplares en los cuales las estructuras, tales como piernas recién desarrolladas, exopodios, branquias, segundas maxilas, y primeros maxilípedos muestran notable diferencia en tamaño o forma y aún en grado de segmentación. No se sabe si esto significa o no una muda dentro de la etapa pero puede ser significativo que las más avanzadas ocurren en el rango de tamaños superiores para la etapa representada.

El cuerpo anterior (carapacho cefálico) de Panulirus interruptus

es de contorno periforme en las etapas iniciales, y es mucho más ancho que el cuerpo posterior (tórax) durante las etapas primera y segunda. Pero en la tercera el cuerpo posterior alcanza la anchura del cuerpo delantero y permanece así en las etapas subsecuentes. El cuerpo anterior periforme de las etapas iniciales más tarde se hace uniformemente ovalado, como lo indica la figura 18. En ninguna etapa el margen posterior del cuerpo posterior es dentado.

En la etapa I, los ojos no son pedunculados, pero en la etapa II a la XI, están colocados en pedúnculos delgados y definidos que aumentan constantemente de longitud en cada muda. En todas las etapas ésta presenta una mancha ocular central.

Las primeras antenas (antennules) exceden en longitud a las segundas antenas (antennas) durante las primeras cuatro etapas, después de las cuales las segundas antenas progresan rápidamente en cada etapa sucesiva, hasta que en la etapa XI exceden en longitud, al cuerpo anterior y posterior combinados.

En la etapa I, el extremo distal de la primera antena lleva un penacho de 4 filamentos, y en cada etapa subsecuente se añaden penachos adicionales proximales como hileras transversales de filamentos (setae). El endópodo se manifiesta primero como un pequeño brote, en la etapa IV. En las siguientes etapas se alarga convirtiéndose en una verdadera rama, pero permanece pequeño a través del desarrollo, sin ser un segmento libre hasta la etapa VIII. Al principiar la etapa VI (algunas veces la VII), hay tres segmentos en el pedúnculo: el primero es igual a las longitudes combinadas de los segmentos dos y tres que son subiguales. Estas proporciones siguen casi iguales en las siguientes dos etapas, pero en las etapas VIII-XI el tercer segmento es algo más largo que el segundo, aunque ambos combinados aún igualan la longitud del primer segmento.

El segundo pedúnculo antenal se hace trí-segmentado en la séptima u. octava etapa. Estos segmentos permanecen casi iguales, siendo el tercero, ligeramente más largo.

La estructura de las mandíbulas y la primera maxila en la etapa XI, se muestra en la figura 16. Estos apéndices bucales son muy cortos y fuertes. La hoja mandibular, cuando se observa del lado ventral de la lar

va, se ve desde el filo. En la figura 16, se encuentra ligeramente inclinada y el labio exterior levantado para mostrar la amplia hoja en forma de pala con las piezas dentales más fuertes en los ángulos exterior e interior. Las dos ramas de la primera maxila se encuentran armadas respectivamente, con tres fuertes ganchos y tres filamentos flexibles, pero antes de las etapas VII y VIII sólo hay dos ganchos y filamentos. Encontramos presente un pequeño palpo rudimentario que tiene dos filamentos. En la etapa I el pulpo es prominente pero se reduce en las etapas intermedias, para crecer nuevamente más tarde. Así que estas partes bucales, con los maxilípedos secundarios que están armados en las puntas con pequeñas uñas y gruesos filamentos (figura 15) indican que la larva debe alimentarse de material en particulara retenido sin la ayuda de un verdadero sistema de filtro.

En la primera etapa, las segundas maxilas se componen de dos segmentos, siendo el distal mucho más angosto. Cada segmento lleva cuatro filamentos largos los cuales en dos etapas intermedias y últimas se pierden o se reducen. Hay solo poco cambio en esta relación de dimensiones (figura 11) hasta más o menos la sexta y las siguientes etapas, cuando los segmentos se hacen notablemente aplanados y el segmento distal crece grandemente a lo ancho, especialmente hacia la parte posterior (figuras 12-15). Igualmente los primeros maxilípedos son al principio simples brotes que en las últimas etapas gradualmente aumentan apéndices tri-lobulados (figura 15).

Los segmentos maxilípedos son apéndices de captura de alimento, funcionales en todas las etapas. No hay cambio desde la primera hasta la octava etapa, cuando aparece la yema de un exopodio. En la etapa IX, este brote viene a quedar separado en forma de corto segmento, que en la siguiente etapa se alarga y lleva de 2 a 4 filamentos en la punta y aparece un brote de branquia en la parte distal de la coxa. En la etapa IX, el exopodio se ha hecho filamentosos con 5 ó 6 pares de filamentos; la branquia se hace foliar y una segunda yema branquial aparece en la porción proximal de la coxa.

Los terceros maxilípedos son muy largos y el exopodio está ya presente y filamentosos en la primera etapa. Sin embargo, en cada etapa sucesiva hay un aumento en el número de segmentos, como se ve por el número

ro de pares de filamentos, parece ser regular en cada una de las primeras etapas, pero se hace irregular en las últimas. El rango de variación en el número de segmentos del exopodio para los terceros maxilípedos y para la primera y segunda patas, en las etapas I a XI, es respectivamente: 4 a 25; 6 a 32; y 6 a 33.

Las principales características del desarrollo de las patas especialmente y en los pares tercero, cuarto y quinto, están expresadas adecuadamente en la tabla I, la cual junto con las figuras mostrarán los cambios que tienen lugar en cada etapa. En contraste con el rápido desarrollo del cuarto par de patas, las del quinto par permanecen como pequeños brotes a través de las etapas III y VII, y nunca sobrepasan la longitud del abdomen. En ninguna etapa del desarrollo de las patas se presenta una espina fuerte en el extremo distal de los segundos basipodios como se demuestra para Panulirus gracilis (figura 22).

Las ramas internas de las patas se pierden rápidamente, en tal forma que no se encuentra un juego completo de patas más allá de la sexta etapa, pero a juzgar por los apéndices perdidos encontrados en frasco con las últimas etapas, los segmentos terminales no cambian después de la etapa VI. (Figura 6a) y (6-D).

Se observan espinas coxales de la primera a la novena de las etapas, pero generalmente se pierden totalmente en la décima, y nunca se observan en la onceava.

En la etapa X se observan branquias en el extremo dorsal distal del segmento coxal de los maxilípedos y patas, y en la etapa XI se presentan también sobre la porción proximal de la coxa en la unión del carapacho y sobre el margen dorsal del tórax en la base de estos apéndices torácicos.

En las etapas V a XI hay espinas sobre la superficie ventral del tórax en la base de los terceros maxilípedos y cada una de las patas.

El abdomen, en las etapas I a V permanece casi igual con dos pequeños puntos al extremo. La completa segmentación ocurre en la novena etapa aunque pueden verse las primeras indicaciones de segmentación como bloques de tejido bajo la piel.

Los urópodos se hacen evidentes como yemas o brotes, en la sexta etapa aumentan de tamaño y definición en cada etapa sucesiva y en la IX son apéndices birrámeos bien formados aunque las ramillas no están separadas

de los basipodios y sus márgenes externos son enteros. Después de alcanzar la 10a. etapa, los urópodos están segmentados completamente y hay una pequeña muesca con espina en el margen externo de cada rama (figura 10a). En la última etapa esta muesca y espina son más pronunciadas.

Los pleópodos aparecen primero en la 8a. etapa, pero pueden estar indicados con anterioridad, bajo la piel. En la etapa IX pueden aparecer ya sea como prolongaciones achatadas con muesca, o como estructuras más avanzadas, alargadas y aplanadas. En la siguiente etapa, son más foliáreas, y aparece una muesca sobre el margen interno del endopodio. La segmentación completa aparece en la última etapa y la muesca sobre el borde interno da lugar ahora a un proceso espiniforme achatado, bien definido (figura 17).

LA LARVA FILOSOMA DEL PANULIRUS GRACILIS.

Se han colectado larvas filosoma de otras especies Panulirus en 10 cruceros separados, en un total de 19 estaciones distribuidas frente a Baja California, y durante dos cruceros y 8 estaciones en el Golfo de California. Estas larvas han sido identificadas como Panulirus gracilis, la única otra especie conocida de la Costa Occidental.

En la figura 22, se ve que esta larva se asemeja a la de Panulirus interruptus pero a diferencia de esta especie, posee una fuerte espina en el extremo distal del basipodio sobre el lado dorsal posterior del segmento próximo adyacente al exopodio de cada uno de los 3 primeros pares de patas (figura 22sp). No han sido encontradas todavía series completas de larvas, pero la espina persiste como una característica distintiva por lo menos hasta la 8a. etapa. Se han observado otras diferencias, pero es necesario mayor material para estudios posteriores.

LA ETAPA PUERULUS DE PANULIRUS INTERRUPTUS.

(Figuras 19-21).

Durante la metamorfosis de la última etapa filosoma a la puerulus, el carapacho cefálico de la primera, se reduce grandemente en longitud y anchura. La región torácica también se angosta y se funde con el

carapacho cefálico, para formar el cefalotórax. De esta forma las dos regiones anteriores de la larva antiguamente foliares y bien diferenciadas, aparecen ahora como una región (figura 19). Esta, sin embargo, permanece en cierto grado, comprimida dorsoventralmente y las espinas del adulto comienzan a aparecer sobre la superficie dorsal. El abdomen se ha hecho ligeramente más ancho y notablemente más largo. Otros cambios conspicuos, incluyen la pérdida de los exopodios de los apéndices torácicos, reducción en la longitud de los pedúnculos oculares e incremento considerable en la longitud de la segunda antena, hasta alcanzar 3 veces la longitud del cuerpo.

La larva puerulus, si bien semejante en apariencia al adulto, es totalmente transparente, excepto los ojos y bandas pigmentadas, que se encuentran a intervalos a lo largo de la segunda antena; las patas ambulatoriales se sitúan más lateralmente (figuras 19 y 20). El ojo larval medio, está aún presente y hay estatocistos en el primer segmento de la antena.

Los exopodios larvales peripediales que servían de órganos natatorios en la filosoma han desaparecido y el animal se encuentra ahora, aparentemente en el proceso de abandonar el hábito planctónico, pero antes de dejar esta existencia pelágica, los pleópodos se convierten en eficaces apéndices natatorios. Se han vuelto densamente pelosos y cada endopodio lleva una fuerte prolongación para el acoplamiento o copulación, provista de ganchos que se adaptan a una prolongación semejante del endopodio opuesto (figura 21). Así durante la natación los apéndices se proporcionan apoyo mutuamente, lo que origina una propulsión más eficaz.

Solo unos pocos ejemplares de la etapa puerulus, han sido capturadas, en muestreos efectuados cerca de la playa, en La Jolla, Abril 1947; en Baja California en Bahía San Roque, Septiembre 1949; Isla Cedros, Agosto 1952, donde Hohn McGowan de la Institución Scripps sacó 4 ejemplares con red de cuchara. Los Puerulus son atraídos a la luz y la mayor parte de los ejemplares han sido capturados en esta forma. Los surcos dorsales transversales, características de los segmentos abdominales Pandalirus interruptus en etapas más avanzadas, no estaban aún formados en los ejemplares. Los tamaños oscilaron entre 20 y 21 mm. Esto concuerda con el tamaño registrado

por Gilchrist (1916) para Jasus Lalandii en el cual los filosoma de 33 a 35 mm., produjeron puerulus de 22 a 26 mm. de longitud.

DISCUSION

Se supone generalmente que las larvas filosoma, son planctónicas hasta llegar a la etapa puerulus. Sin embargo, en cultivos experimentales Gilchrist (1916) encontró que después de aproximadamente 6 días la primera larva filosoma de Jasus lalandii, huyó de la luz y regresó al fondo. La evidencia no es clara en este punto porque él menciona la posibilidad de que la larva busque al fondo después de cada muda. Von Bonde y Marchand (1935) hacen una afirmación parecida respecto a la primera filosoma de esa especie y Kinoshita (1934) indica lo mismo para Panulirus japonicus. En ningún caso se conocía la duración de la serie completa de etapas filosoma.

Los estudios efectuados sobre Panulirus longipes en aguas australianas, condujo a Sheard (1949) a concluir que las primeras filosomas se encuentran en aguas superficiales; las etapas medias y últimas, de aguas intermedias a la superficie (migración diurna); y la filosoma final y las puerulus en aguas superficiales. Se estimó la duración de la vida larval en aproximadamente 5 meses.

La larva filosoma de la langosta de California no ha sido capturada en grandes números por cada redada en el plancton de la costa sur de California. Generalmente están ampliamente dispersas y cuando las hay se presentan como uno o pocos individuos por estación. La etapa I puede ser muy abundante, sin embargo, durante agosto y septiembre en estaciones costeras, especialmente frente a Baja California. La máxima concentración observada (cruce 28, estación 105.32) fué de 488 por 1000 c.c. de agua filtrada por red de 1 metro. Los datos procedentes del análisis del plancton colectado mensualmente durante varios años de Punta Concepción al extremo de Baja California, que comprende ciento de estaciones con muestreo de rutina de 140-0 metros con red de 1 metro, muestra algunas veces que un crucero completo no produce ninguna larva en toda la superficie, y únicamente de 1 a 5 en las últimas etapas individuales durante enero a mayo. Un análisis de estos datos más completo es necesario y se dará en el siguiente informe. El hallazgo de etapas posteriores que flotan sobre el nivel de

informe. El hallazgo de etapas posteriores que flotan sobre el nivel de 140 metros en aguas de profundidad variante hasta varios cientos de metros y sobre aguas bajas de 300 millas, muestran que cuando menos muchas de las larvas de nuestras especies no buscan el fondo de manera regular en las etapas de la filosoma.

En general, la escasez de larva puede, sin embargo, indicar, en parte una tendencia de la larva a buscar niveles tan cerca del fondo, de los que no es posible tomar muestra adecuadamente por la mayoría de nuestros medios de la captura de plancton. Que esto así puede ser, cuando menos en aguas poco profundas, es sugerido por el descubrimiento de 20 ejemplares encontrados en un rastreo efectuado por Robert Bieri y John Bradshaw de la Institución Scripps con una pequeña red especialmente construída con la cual dragaron el fondo en una distancia de 17 metros y a una profundidad de 13 metros. Sin embargo, estas larvas se encontraban todas ellas en la etapa I y puede ser que acababan de ser puestas en el área y que aún no se habían dispersado nadando o por las aguas corrientes. Rastreando entre dos aguas, durante largos períodos y profundidades que llegan a los 1,500 metros o más sobre aguas muy profundas han rendido larva en las últimas etapas. Sin embargo, las profundidades para su captura actual, aún no se conoce y la cantidad de agua cernida en estos rastreos es relativamente enorme cuando se le compara con la que se cierne durante los rastreos con red de un metro. En vista de que muchos de los rastreos en aguas profundas en que no se ha capturado larva, no puede llegarse a conclusiones cuando se toma en cuenta lo sucedido en relación con la profundidad de concentración o con el hábito de buscar el fondo.

Nakamura (1940) trabajó con las especies Japonesas, Panulirus japonicus, diciendo que el período embrionario se termina en más o menos un mes, y el dedujo de la información registrada que las etapas del filosoma requieren más o menos el mismo tiempo para alcanzar la etapa puerulus. También esto se asemeja mucho a un período corto.

La posición relativa de las costumbres de la larva filosoma fueron revisadas por Gurney (1936) en sus análisis de la Discovery colección, que en unos 400 ejemplares contenían cerca de una docena de formas genéricas o específicas diferentes. Sin embargo, debido a la carencia de series

completas, los caracteres usuales para reconocimiento de varios géneros - incluyendo el Panulirus, fueron establecidos con mucha reserva. La presente series completas de larva de Panulirus interruptus viene a ser de gran valor para el establecimiento de los caracteres que describen este género.

La estructura larval de Panulirus interruptus coincide en general con la de las larvas conocidas o que se supone que pertenecen a otras especies del mismo género. Sin embargo, hay una notable diferencia, indudablemente específica en la relativa anchura de las principales divisiones del cuerpo de las larvas de mayor edad.

Sobre la base del material de que él dispuso Gurney (1936) concluyó provisionalmente que en la clase Panulirus el cuerpo oculto es más amplio, algunas veces mucho más ancho que la concha. Este diagnóstico característico fué establecido para etapas posteriores en larvas Panulirus de Garney A. B. (P. Argus), y D. Más tarde Lebour (1950) y Lewis (1951), - tratando con la Panulirus argus, verificaron que el cuerpo oculto de esas especies se vuelven notablemente más anchos en las últimas etapas. En el Panulirus interruptus, sin embargo, el carácter no se sostiene, porque en estas especies el cuerpo oculto ha logrado la anchura del caparazón en la etapa III y permanece igual en anchura a través de las etapas siguientes. Así es que la descripción del diagnóstico debe mencionarse para acomodar no solamente las primeras etapas de Panulirus argus como la señaló Lebour (1950) sino que también las etapas posteriores de la presente especie. Esto lo hace una característica genérica algo desconfiable, pero útil específicamente.

Justamente los detalles larvales que deben ser señalados en el diagnóstico de la especie de Panulirus son: por supuesto, todavía no establecidos totalmente y es probable que los caracteres útiles han sido ignorados u omitidos en las descripciones de las series o de etapas aisladas de larvas. Entre los caracteres que pueden tener algo de uso específico -- son las espinas observadas en Panulirus interruptus sobre el lado ventral del tórax en la base de cada una. Dichas espinas no son demostradas o mencionadas para otras especies, pero Lewis (1951) en la figura 4B y C., sí demuestra una serie de estructuras sugiriendo unos bajos en la línea media ventral del tórax en las etapas posteriores de Panulirus argus. La presen-

cia y grado de persistencia de espinas coxales en las patas y en la tercera tenaza (maxilípodo) aparecen también para variar con la especie dentro de la misma clase. En la Panulirus argus no se desarrolla ninguna es- pina coxal en el tercer maxilípodo y aquellas persisten en las patas so- lamente a través del quinto período mientras que en Panulirus interruptus el tercer maxilípodo y todas excepto las cuartas y quintos pares de patas llevan estas espinas a través de la novena etapa. Allí puede haber alguna variabilidad en las últimas etapas. La presencia de una espina en el ex- tremo distal del basípodo adyacente al exópodo del primer par de patas como se menciona en el texto para P. gracilis sirve para separar esta es- pecie de la P. interruptus, pero otros caracteres tales como el caparazón relativamente más ancho se puede necesitar para separarla del filosoma de Gurney Panulirus A.

Una dificultad obvia es establecer ciertamente en las sistemáti- cas de larvas filosomas se levanta ya sea de variabilidad considerable en las estructuras larvales de algunas especies o de descripciones erróneas- como fueron demostradas por las siguientes discrepancias inexplicadas. Kinoshita (1934) manifiesta que en la etapa I de Panulirus japonicus no tiene ningún exópodo en el tercer maxilípodo y aún Nakasawa (1917) en la- figura I demuestra que el exópodo está presente en esta etapa, Carawford- y De Smidt (1922) en la figura 273 demuestra que no hay ningún exópodo en este apéndice en la etapa I de Panulirus argus y aún algunos investiga- dores subsecuentes manifiestan estar de acuerdo que el exópodo está presen- te.

R E S U M E N.

La langosta espinosa, Panulirus interruptus (Randall), pasa a través de once etapas de filosoma larvales escasamente definidas, las lar- vas son planctónicas durante estas etapas las cuales requieren varios me- ses para su completación.

A través de la metaforfosis, la última etapa filosoma se convier- te en etapa puerulus la cual se asemeja al adulto y se vuelve bentónico.

Todas las etapas de filosoma y las etapas puerulus son descritas y enumeradas.

Una segunda especie de filosoma que se refiere a Panulirus gracilis Streets fué encontrada confundiendo el campo de P. interruptus -- afuera de Baja California, y en el Golfo de California. Se dá una descripción de esta larva capacitando su separación de la P. interruptus.

LA DERIVA EN ALTA MAR DE LAS LARVAS DE LA LANGOSTA
DE CALIFORNIA PANULIRUS INTERRUPTUS.

La información que tengo que ofrecer referente a la deriva de -- las larvas de la langosta de California Panulirus Interruptus (Randall) -- quizá no contribuirá mucho en forma directa a la indicación de la fuerza-relativa de los componetes de agua que fluyó hacia el norte, a lo largo de nuestra costa, durante el pasado año. Sin embargo nos conducirá hacia algunos aspectos interesantes que se relacionan con las corrientes de -- agua y reclutamiento de existencias de langosta.

Puede demostrarse en una forma que no ha sido hecha antes, que es lo que sucede a una población flotante de larvas que se originan cerca de la costa de California del Sur y Baja California.

Para la discusión que sigue es importante notar que las langostas adultas de la especie Panulirus Interruptus se distribuyen desde el -- norte de Punta Concepción en California, Manzanillo, México.

Del estudio presente se deriva que los centros principales de -- concentración se encuentran en las regiones de las Islas Channel y Cedros, frente a Baja California.

Para aquellos que no est'n familiarizados con el ciclo biológico de la langosta debe decirse que la hembra adulta lleva los huevecillos -- adheridos a las patas natatorias. Las larvas que avivan de los huevos son enteramente transparentes, planas y finas como una hoja de papel y se conocen con el nombre "filosoma". La primera etapa tiene aproximadamente un milímetro y medio de longitud y la última más o menos de treinta a treinta y dos. Entre cada etapa de once que hay, se efectúa una muda de la piel vieja para permitir el aumento de tamaño.

Cuando las larvas quedan libres en el agua flotan siguiendo las corrientes dominantes como lo hacen muchas botellas de deriva. La última etapa filosoma se convierte en la etapa "Puilulus" la cual aunque todavía

transparente se asemeja al adulto y pronto busca el fondo donde adopta los hábitos de este último.

Con éstos breves antecedentes podemos ahora resumir cuándo y dónde aparecen estas larvas por primera vez en el plancton, como etapa uno y cuándo y dónde se encuentran en las etapas subsiguientes.

Se publicará un análisis mucho más completo en el boletín de la Institución Scripps de Oceanografía, Universidad de California 1960. Basta aquí dar solamente unos pocos ejemplos típicos seleccionados de siete años de estudio basados en las colectas mensuales de plancton hechas por las Investigaciones Pesqueras Oceánicas Cooperativas de California. Están incluidas un gran número de estaciones que se extienden a lo largo de la Costa desde arriba del Cabo Mendocino hasta bien al sur de Cabo San Lucas, en alta mar a distancias por encima de las doscientas o trescientas millas. (Fig. 1). Las colectas fueron hechas con red de plancton de un metro de longitud jalada oblicuamente de setenta metros de profundidad a la superficie o bien de ciento cuarenta también a cero metros.

La figura 135 muestra los períodos del año en los cuales cada una de las etapas filosoma de la I a la XI fueron encontradas durante cada año, del período de siete que dura el estudio. La primera etapa ocurrió solamente de mitad de Junio a mitad de Noviembre (Una sola vez a principios de Diciembre). Una línea trazada a través de los períodos medios de presencia de las etapas sucesivas indica que la vida larval total, de las etapas I a XI requiere aproximadamente siete meses y tres cuartos. De aquí se deduce que durante este largo período las larvas flotan, supuestamente, a merced de las corrientes de agua dominantes.

En el resumen (Fig. 136) de muchas muestras, puede verse que el origen de las larvas está en la Costa inmediata o en la proximidad de las islas. Esto de acuerdo, por supuesto, con la distribución conocida de los adultos.

Las últimas etapas larvales ocurren en números cada vez menores y generalmente a distancias mayores de la Costa. (Fig. 137). En general hay una deriva de larvas hacia el Sur y Suroeste. Esto es de esperarse en vista del flujo dominante hacia el Sur de la corriente de California.

Rara vez se encuentran larvas al Norte de Punta Concepción. Hay una excepción notable que se muestra en la figura 138. Una larva a doscientas millas de distancia de la Costa en la latitud de la Bahía Monterrey. Es difícil explicar la presencia de este ejemplar sobre la base de las corrientes dominantes calculadas.

Fuó encontrada en agua que se caracteriza como agua del Pacífico del Sur o Central, por la presencia de una sola variedad (i.e. californicus) del copepodo Eucalanus bungii, en contraste con la lengua de agua más fría próxima a la Costa donde la variedad norteña Eucalanus bungii bungii constituyó hasta el 28 por ciento de esta especie. Hay también un registro de una larva en etapa I capturada en agosto de 1954 cerca de la Costa, justo al norte de la Bahía de Monterrey en agua de 14° Centígrados, en la cual, solamente se encontró Eucalanus bungii californicus.

La evidencia de la salida de larvas de áreas restringidas se muestra en las figuras 139 y 140. El área alrededor de las Islas Channel fue investigada durante un cruce en cuya segunda mitad se volvieron a muestrear inmediatamente las estaciones visitadas durante la primera. En el primer muestreo el 41% de las estaciones localizadas hacia la Costa en la línea punteada que se vé en las figuras, produjo larvas en la etapa I, en tanto que no se encontró ninguna durante el segundo muestreo.

A pesar de estos ejemplos de dispersión larval, es sorprendente notar que cuando se considera el área total hay poca evidencia directa de que las larvas salgan en grandes volúmenes de esa área. Evidentemente prevalecen a lo largo de la Costa contra corriente, turbulencias y remolinos que detienen efectivamente un buen número de larvas hasta las últimas etapas, dentro o cerca de las áreas de distribución de los adultos y aún por períodos tan largos como siete meses y tres cuartos.

Las anomalías dinámicas calculadas, que fueron proporcionadas bondadosamente al autor por la Sección Hidrográfica describen modelos de flujo que apoyan este punto de vista. Las cartas mostradas en las figuras 141 a 147 ilustran tales corrientes de retroceso que son a veces descubiertas por los estudios hidrográficos. Algunas de estas cartas también muestran secciones con corrientes que si fueran continuas por largos períodos alejarían todas las larvas que viven sobre la superficie de esa área.

Sin duda alguna muchas, si no la mayoría de las últimas etapas larvales que hemos capturado en estaciones distantes de la orilla o al sur de la línea punteada gruesa mostrada en las figuras 136 y 137 están en su camino hacia afuera impulsadas por las corrientes que las llevarán a áreas inhabitables. No podemos estimar aún con certeza qué porción de la población larval se pierde, sin antes hacer más extensos nuestros métodos de colecta para incluir mayor muestreo en la superficie o cerca de ella y también tanto en agua somera como profunda. Tampoco se encuentra enteramente aclarado cuáles son los mecanismos hidrográficos que combinados con el comportamiento larval hacen posible un reclutamiento suficiente de langostas para mantener las pesquerías tan estables de langosta, de que nosotros disfrutamos.

DISCUSION

SETTE: Dr. Johnson, voy a hacerle la primera pregunta ¿ tiene algún dato sobre larvas, para los últimos años ?.

JOHNSON: No hemos seleccionado todavía todo el material de 1957 pero hemos hecho algunas pruebas aisladas para tener alguna idea de lo que está pasando en relación con la distribución larval durante 1957. Por lo menos algunos datos significativos están surgiendo. En primer lugar parece ser que las larvas no han sido barridas en números apreciables hacia el norte de Punta Concepción, o si esto sucede, rápidamente sucumben a las condiciones cambiantes. Pero como se muestra en la figura 147 para el crucero efectuado en julio de 1957, hay un número desusadamente grande de larvas en sus etapas iniciales en la región de las Islas Channel. El número de larvas en etapa I capturadas en esa área fue muy superior al promedio de esa área en los últimos años y además estas larvas estuvieron presentes en números mucho mayores que nunca antes durante el mes de julio, lo cual parece indicar que el avivamiento había comenzado aproximadamente un mes antes que lo usual.

Otra característica inesperada de este recorrido es la casi completa ausencia de larvas en las colectas hechas al sur de Punta Eugenia, como si hubiera habido una intrusión de agua libre de filosomas, procedente de alta mar. Las anomalías dinámicas parecen también apoyar esto. También puede decirse que se capturaron formas larvales más avanzadas entre febrero y ju-

llo en mayor cantidad que en cualquier año anterior durante el mismo período; así, en tanto que los datos no muestran mucha deriva hacia afuera de esa área parece que hubo algo de avivamiento en la parte norte del área de distribución y probablemente una mejor sobrevivencia o mejor retención hasta las últimas etapas, especialmente en el área de Baja California.

ISAACS:- ¿Podría usted decir que la mayor parte de la población se ha pasado hacia el norte?

JOHNSON:- No, las larvas son aún abundantes en el área central de Baja California pero pudiera haber ocurrido algo de cambio hacia el norte de la parte inferior de Punta Eugenia. Sin embargo para otros meses especialmente en Octubre de 1957, esto no puede sostenerse.

BERNER:- Podría explicarse el mayor número de larvas en la etapa I, que se observan en el área de las Islas Channel explicarse por un movimiento de agua a lo largo de la Costa que lleva número mayores desde el sur hacia dicha área?

JOHNSON:- Sí, así podría ser, puesto que las larvas aparentemente permanecen en la etapa I por algo así como dos o tres semanas. Sin embargo la presencia de tantas larvas, hasta 76 en una estación nos dirige en contra de la idea de que ha habido mucha oportunidad de dispersión, previa a la captura. Pero aún es probable que las langostas en esa área sean en gran parte restablecidas por el asentamiento de las larvas que han llegado ahí procedentes del sur. La extensión de las migraciones de los adultos dentro de esa área, no se conocen.

RADOVICH:- En relación con la posibilidad de que las langostas regresen al área de las Islas Channel, platicué con una persona de la Enlatadora de San Quintín, quien mencionó un fenómeno sumamente interesante. El había observado un cardumen de langostas bien crecidas, de 12 a 16 pulgadas, nadando en la superficie. El nunca había visto esto antes pero en pláticas con otros pescadores de esa área, le dijeron que habían presenciado este fenómeno algunos meses antes. Un pescador usó redes de cuchara para llenar su bote con langostas. Esto sonó peculiar para mí y lo mencioné al señor W.L. Scofield en el laboratorio de pesquerías del Estado de California. Me dijo que hacía unos veinte años el entrevistó a un pescador que había observado el mismo fenómeno.

JOHNSON:- En lo general tengo considerable respeto por las observaciones que hacen los pescadores pero a veces cometen errores.

DAVIES:- Esto es semejante a un informe de uno de nuestros pescadores de langosta en Sudáfrica quien presencié miles de langostas nadando todas en una sola dirección.

MARR :- Hay un registro o informe de langostas que se marcaron en Bermuda y fueron liberadas en alta mar en la superficie sobre una zona profunda y a 50 millas de la isla. Subsecuentemente, fueron recobradas -- aproximadamente en el mismo lugar en donde fueron capturadas originalmente. La suposición fué que habían nadado de regreso en lugar de sumirse.

JOHNSON:- Ha habido experimentos demarcados sobre nuestras langostas locales que muestran la existencia de cortas migraciones pero principalmente movimientos al azar, hasta donde se conoce.

SETTE:- Supongo que la pregunta que tenemos ante nosotros es si la deriva de larvas en 1957 se diferencié de la de años previos. De acuerdo con las conclusiones derivadas de sus gráficas las larvas derivan sin esfuerzo natatorio y por tanto deben reflejar las condiciones cambiantes. Buscaremos en el futuro una historia más completa cuando haya más datos disponibles.

CLAVES PARA FAMILIAS Y ESPECIES

DE LANGOSTA DEL MAR CARIBE.

Tradujo: Biol. Manuel J. Solís Ramírez.

.. 1962 ..

CLAVE DE CAMPO PARA LAS LANGOSTAS DEL CARIBE.

- 1.- Carapacho deprimido, Segunda antena costa y en forma de pala.
----- Scyllarides aequinoctialis.
Carapacho más o menos circular en corte. Segunda antena en forma de látigo. -----

- 2.- Primera antena con un corto flagelo o látigo ----- 3
Primera antena con un flagelo largo ----- 5
- 3.- Sin cuernos sobre los ojos ----- Palinurellus Gundlachi.
Cuernos presentes ----- 4
- 4.- Primer par de patas fuertes, con uñas. Sin quillas.
----- Palinurus Longimanus.
Primer par de patas fuertes, con uñas. Tres quillas longitudinales
sobre el carapacho. ----- Panulirus truncatus.
- 5.- Sin surcos corriendo transversalmente sobre los terguitos abdomina-
les ----- 6
----- Panulirus laevicauda.
- 6.- Patas y parte dorsal del abdomen cubiertos con pequeñas manchas de
color luminoso. ----- Panulirus guttatus.
- 7.- Segmento antenulares con cuatro espinas principales -----
----- Panulirus echinatus.
Segmento antenulares con cuatro espinas principales -----
----- Panulirus argus.
Manchas, si presentes, son pocas en número ----- 7

Tradujo: Biol. Manuel Solís Ramírez.

LAS ESPECIES DE LANGOSTA DEL CARIBE.

Tribu LIRICATA

Familia: Scyllaridae

Carapacho derpimido. Segunda antena escamiforme y corta.

Tronco de las patas simples, excepto en la hembra, desde el quinto par son diminuta qualados.

Scyllarides aequinoctialis (Lund, 1793) (La langosta española o langosta de arena.

Carapacho muy convexo transversalmente. Márgenes laterales casi paralelas. Superficie dorsal con cerdas duras, cortas y aplanadas. Tanto escamas como tubérculos se apiñan juntos. Rostro pro

minente. Exopodio del tercer maxilpedo terminado en flagelo. - Dos grandes manchas rojizas cerca del centro del primer segmento abdominal que se unen anteriormente. Sobre las 14 pulgadas de longitud. Bermuda, Florida, Indias occidentales a Brasil. Se capturó un ejemplar en B. de la Ascención Q.R. Méx. en nasa californiana de Madera. De muy limitado uso comercial en Puerto Rico solamente.

Existe otra especie en las Indias occidentales de esta familia, no descritas en el presente trabajo, que raramente alcanza dos pulgadas de longitud.

Familia Palinuridae (Langostas espinudas)

Carapacho subcilíndrico en corte, órbitas solo parcialmente excavadas. Segunda antena subcilíndrica con un largo flagelo multiarticulado.

Palinurellus gundlachi von Marten, 1798

Carapacho redondeado. Flagelo antenular corto. Sin cuernos frontales. No promete llegar a ser de importancia comercial. Cuba y Barbados.

Palinurus langamanus H. Milne Edwards, 1837

Carapacho redondeado. Cuatro surcos transversos sobre los terguitos abdominales. Flagelos antenulares cortos. Cuernos frontales presentes, no fusionados en la línea media. Organó estridulante sobre el pedúnculo antenal. Primer par de patas robustas y cheladas.

En ocasiones se le encuentra en capturas comerciales de Florida y Cuba, Jamaica, Martinica.

Palinustrus truncatus H. Milne Edwards, 1880.

Carapacho con tres quillas longitudinales. Dos surcos transversos sobre los terguitos abdominales. Flagelos antenulares cortos. Cuernos frontales presentes, no fusionados en la línea media. Organó estridulante sobre el pedúnculo antenal. Patas no queladas. Raro. Carriacou, Grenadines.

Panulirus laevicauda (Latreille)

Carapacho redondeado. Sin surcos transversos sobre los terguitos

abdominales. Flagelo antenular largo. Segmento antenulares con --
cuatro espinas principales. Exopodio del tercer maxilípedo con --
flagelo.

Especie común en Brasil, Florida, Jamaica, Cuba, Guinea Francesa.
Panulirus guttatus (Latreille, 1804)

Carapacho redondeado. Cuerpo cubierto con numerosas manchas de co-
lor brillante. Surcos transversos sobre los terguitos abodmina--
les, continuos. Flagelo antenular largo. Segmentos antenulares --
con dos espinas principales. Exopodio del tercer maxilípedo sin -
flagelo.

En ocasiones se encuentra en capturas comerciales. Bermuda, Flori-
da, Antillas, Panamá, Brasil, St. Paul' Rocks, Ascención.

Panulirus echinatus S. L. Smith 1869.

Carapacho redondeado. Sin manchas de color brillante. Surcos trans-
versos sobre los terguitos abdominales interrumpidos. Flagelo ante-
nular largo. Segmentos de la antenula con dos espinas principales.
Exopodio del tercer maxilípedo sin flagelo.

No muy común, Cuba, Brasil, St. Paul' Rocjs, Ascención.

Panulirus argus (Latreille, 1804)

Carapacho redondeado. Pocas manchas, grandes solamente. Surcos trañ-
versos sobre los terguitos abdominales interrumpidos. Flagelo ante-
nular corto o largo. Segmentos antenulares con cuatro espinas prin-
cipales. Exopodio del tercer maxilípedo con flagelo.

Es una forma común, excepto en Brasil, Bermuda, Indias Occidentales
Golfo de México, Mar Caribe también Carolina del Norte a Brasil.

BIBLIOGRAFIA

DE

LANGOSTA DE MAR (ATLANTICO)

Recopiló: Biol. Manuel J. Solís Ramírez.

1945. Keeping alive growth of spiny lobsters, Panulirus argus, Trans. -
BIBLIOGRAFIA. Fish. Soc. LXV.

FLORIDA STATE BOARD OF CONSERVATION.

SMITH, Walton F.G.

1950. LAWS AND REGULATIONS RELATIVE TO FRESH WATER FISHERIES.

1948. THE SPINY LOBSTER INDUSTRY OF THE CARIBBEAN AND FLORIDA.

Caribbean Comm., Carib. Research Council. Fisheries Series 3: 1-60.

WINSON, C. Robert.

1948. A review of the southern California Spiny lobster fishery.

California Fish and Game XXXIV(2): 71-80.

DAWSON, E. Charles Jr. y IDYLL, Calarence.

1951. INVESTIGATIONS ON THE FLORIDA SPINY LOBSTER, Panulirus argus (Latre-
ille).

State of Florida Board of Conservation, Technical Series 2: 1-39.

MAS, Buesa J. Rene:

1951. UTILIZACION INDUSTRIAL DE LOS DESPERDICIOS DE LA LANGOSTA, COMO

1960. PESCA EXPLORATORIA DE LA LANGOSTA CON NASAS, AL SUR DE CANAGUEY, CUBA

Centro de Invest. Pesqueras, I.N.R.A. Cuba. Contribución 11.

MAS, Buesa René,

1951. UTILIZACION INDUSTRIAL DE LOS DESPERDICIOS DE LA LANGOSTA, COMO

1961. SEGUNDA PESCA EXPLORATORIA Y DATOS BIOLOGICOS DE LA LANGOSTA Panulirus
1949. SPINY LOBSTERS - IDENTIFICATION, WORLD DISTRIBUTION AND U.S.

argus en CUBA.

C.I.P. depend. I.N.R.A. Contr. 12: 1-68. CUBA.

Fish and W. Serv. Comm. Fish. Rev. XI(5):1-12

GONZALEZ, Peón Eduardo,

ANGLO-AMERICAN CARIBBEAN COMMISSION.

1961. ESTUDIO BIOQUIMICO DE LA LANGOSTA, Panulirus argus L.

1945. THE SPINY LOBSTER
Centro de Inv. Pesq., depend. I.N.R.A. Notas sobre Invest. 3: 1-61
CUBA.

SMITH, F.G. Walton.

1951. RESULTS OF CARIBBEAN CRAWFISH RESEARCH.

Proc. Gulf. and Carib. Fish. Inst., Third Ann. Sess.

PEARSON, John, y W.W. Anderson.

1946. SPINY LOBSTER.

Fish and Wildlife Service, Fishery Leaflet. 142.

MARSHALL, Nelson.

1945. Keeping alive growth of spiny lobsters, Panulirus argus, Trans. Amer. Fish. Soc. LXXV.

FLORIDA STATE BOARD OF CONSERVATION.

1950. LAWS AND REGULATIONS RELATING TO SALT WATER FISHERIES. Tallahassee, Florida.

LEWIS, John.

1951. THE PHYLOSOMA LARVAE OF THE SPINY LOBSTER, Panulirus argus. Bull. Mar. Sci. of Gulf and Carib. I(2).

CRAWFORD, D.R. y W.J.J. DESMITT.

1922. THE SPINY LOBSTER, Panulirus argus, of southern Florida. ITS MATERIAL HISTORY AND UTILIZATION. Bull. U.S. Fish. XXXVIII.

CULRVO, Bello G.

1951. UTILIZACION INDUSTRIAL DE LOS DESPERDICIOS DE LA LANGOSTA, COMO ALIMENTO ANIMAL Y COMO ABOÑO. Tesis de Grado. Univ. Habana.

CHACE, Jr. Fenner A. y W. H. DUMONT.

1949. SPINY LOBSTERS--IDENTIFICATION, WORLD DISTRIBUTION AND U.S. TRADE. Fish and W. Serv. Comm. Fish Rev. XI(5):1-12

ANGLO-AMERICAN CARIBBEAN COMMISSION.

1946. THE CRAWFISH INDUSTRY OF THE BAHAMAS. Fisheries Series No. 1.

FELICIANO, Carmelo.

1957. THE LOBSTER FISHERY OF PUERTO RICO. Proc. Gulf. and Carib. Fish. Inst. Tenth Ann. Sess. 147-156.

MARTINEZ, Joseph L.

MARTINEZ, Joseph L.

1948. CUBA'S SPINY LOBSTER INDUSTRY.
Fish and Wildlife Serv. Fisheries Leaflet 249.

MATTOX, H.T.

1952. A PRELIMINARY REPORT ON THE BIOLOGIST AND ECONOMICS OF THE SPINY
LOBSTER IN PUERTO RICO.
Proc. Gulf and Caribbean Fish Inst. Fourth Ann. Sess:69-70

MONTRENIT, PAUL.

1953. LOBSTER-TAGGING.
Rapp. Ann. Stat. Biol. Mar., Cont. Depart. Pech. No.50,app.

SILLIMAN, Ralph S. y James S. Gutiell.

1955. EXPERIMENTAL EXPLOTATION OF FISH POPULATIONS.
Fish and Wildlife Service, Comm. Fish, Rev. XII(12):1-11

SUTCLIFFE, Jr., WILLIAM H.

1951. SOME OBSERVATIONS OF THE BREEDING AND MIGRATION OF THE BERMUDA
SPINY LOBSTER P. argus.
Gulf and Caribbean Fish Inst. Fourth Ann. Sess.:64-69.

SUTCLIFFE, Jr. William H.

1953. INVESTIGATIONS OF THE BERMUDA LOBSTER.
Bermuda Biol. Sta.

SUTCLIFFE, Jr. William H.

1953. OBSERVATION ON THE BREEDING AND MIGRATION OF THE BERMUDA
SPINY LOBSTER, Panulirus argus.
Jour. Mar. Res. XII(2): 173-193.

WILDER, D.G.

1949. PROTECT SHORT LOBSTER BY WIDENING LATH SPACES.
Fish Res. Board Canada, Atlantic Biol. Sta. General Series
circular 14.

CHAPA SALDAÑA, Héctor

1963. LAS LANGOSTAS DEL PACIFICO DE MEXICO Y SU PESQUERIA.
30/III/63
D. Larrey Aguilar.