SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCION GENERAL DE PESCA

TRABAJOS

DE

DIVULGACION

VOLUMEN X

NUMERO: 96

MEXICO D. F. 1965

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA E INDUSTRIAS CONEXAS.
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES BIOLOGICO- PESQUERAS.

Serie:

TRABAJOS DE DIVULGACION

Núm. 96

VOLUMEN X

APROVECHAMIENTO DE TIBURONES Y RAYAS EN MEXICO

EL PRESENTE TRABAJO SE PRESENTO ORIGINALMENTE POR EL AUTOR EN EL SEMINARIO DE APROVECHAMIENTO Y EXPLOTACION DE - LOS RECURSOS NATURALES DE LA ESCUELA- NACIONAL DE CIENCIAS BIOLOGICAS DEL - INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL.

JOSE LUIS CASTRO AGUIRRE

DIVISION DE VERTEBRADOS MARINOS.

1965

a-salazar-v

I N T R O D U C C I O N

Los tiburones, las rayas, los peces sierra, las rayas de espina, las rayas mariposa y las mantas, se agrupan en la Clase Elasmobranchii o Gondrichthyes.

Generalmente se presentan dos objetivos en el estudio de estos animales: uno de ellos es el interés debido a que constituyen una fuente potencial o real de alimento humano, que se traduce en grandes ventajas económicas. El otro objetivo es la depredación que causan a diferentes pesquerías, y el ataque provocado o no provocado, al hombre. También es innegable que la innata curiosidad del hombre, que concierne al mundo que lo rodea, lo ha acicateado -si vale la frase-, a estudiar este interesante grupo de animales.

Es indudable que todos los animales tienen sus dificultades para estudiarlos, y en particular, para la colecta de algunos de ellos. Los elasmobranquios no escapan a esta regla, ya que muchas especies son de hábitos pelágicos y otras tantas se encuentran a grandes profundidades. Sin embargo, la gran mayoría de las especies se localizan en aguas cercanas a la costa, y en general, son las que mantienen una pesquería y son por tanto de gran valor económico.

El presente trabajo fue elaborado dentro de la División de Vertebrados Marinos del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras y se presentó como tema de Seminario en la Cátedra de Recursos Bióticos, que se dicta en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

ASPECTOS GENERALES.- Los tiburones y las rayas tienen ciertas características en común, que los apartan totalmente de los otros vertebrados como los teleósteos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. La principal de ellas es poseer un esqueleto totalmente cartilaginoso, calcificado en la mayoría de las veces, pero no osificado.

Por otra parte, las escamas de estos animales son del tipo placoideo y con una estructura semejante a la de los dientes; por ello se les conoce también con el nombre de dentículos dérmicos.

La fecundación se realiza internamente en todos los grupos de Elasmobranquios. La separación de los sexos es muy fácil, ya que los machos presentan siempre, unos apéndices en forma de huso, que se desarrollan a partir de las aletas pélvicas o como modificaciones de ellas; sin embargo, presentan un cartilago de sostén. Estos órganos, conocidos como gonopterigios, tienen la función de introducir dentro del aparato genital de la hembra los espermatozoides, durante una copulación alternada; en otros, simplemente son abrazaderas.

Los tiburones y las rayas se separan en atención a la posición de las aberturas branquiales. Básicamente se les llama Pleurotremata, a todos los tiburones, ya que éstos, presentan las aberturas branquiales situadas en ambos lados del cuerpo. Por lo contrario, los Hypotremata incluyen a todas las rayas, mantas, etc., que presentan las aberturas branquiales en posición ventral. Sin embargo, es interesante el hecho de que en ambos grupos se presentan una serie de intergradaciones, que conducen desde la forma típica de un tiburón hasta la forma típica de una raya.

El grupo de los elasmobranquios, según Bigelow y Schroeder, tiene una categoría de clase; dos órdenes, Selachii y Batoidei, tiburones y rayas, respectivamente. Las demás categorías tienen sus complicaciones y de muchas todavía se discute su posición actual. En forma somera examinaremos los dos grupos.

T I B U R O N E S

DISTRIBUCION GENERAL Y NUMERO DE ESPECIES.

La gran mayoría de los tiburones habita en aguas tropicales y sub - tropicales; unos cuantos están confinados a aguas polares y circumpola - res; México, se encuentra dentro de las 2 áreas principales: tropical y - subtropical, por tanto, es de presumir que el número más probable de es- pecies en ambas costas es aproximadamente de 80. Sin embargo, la pobla - ción mundial estimada por Bigelow y Schroeder en 1948, era de 225 a 250; Thompson y Springer la elevan en 1961 a 300; desde luego quedando incluí dos tiburones pequeños y de grandes profundidades. Respecto a éstos últi mos, es indudable la existencia de nuevas especies (por lo menos) en - las grandes fosas, quedando todavía desconocidos para la ciencia.

La mayoría, sin embargo, se encuentra a profundidades que varían de 30 metros hasta los 500 m. Los últimos registros en cuanto a gran profun didad, están fijados a los 3 000 M; otros, viven en aguas someras de la- costa, y que son los comúnmente llamados "Volador" (C. limbatus) pequeñas "Cornudas" (Sphyrna spp.), "Chatos" (C. leucas), "Gatas" (Ginglymostoma -- cirratum), "Bironches" (R. longurio y R. terranovae), "Cazones" (Mustelus spp.), etc.

En México la abundancia de tiburones es palpable, en los meses en - que normalmente sube la temperatura, o sea, en promedio, de marzo a octu bre.

TAMAÑO.

Existe una gran variedad en cuanto a tamaño, de especies a especies. Por ejemplo, Thompson y Springer (1964) observan que uno de los tiburones más pequeños que existen es Squaliolus, que no excede de los 13 cm. Otro,

Etmopterus virens, del Golfo de México, alcanza sólo 20 cm. Por otro lado, las más grandes especies son el tiburón ballena (Rhincodon typus), sarda o tigre de mar y el tiburón cesta (Cetorhinus maximus) (del Ingl. basking-shark), el primero alcanza en muchos reportes hasta 15 metros, al igual que el segundo; pero éste es menos voluminoso que el tiburón ballena.

HABITOS ALIMENTICIOS.-

Todos los tiburones son predadores, en el sentido de que se alimentan siempre de animales; son pues zoófagos. Sin embargo, existe una gran variedad en los tipos de alimentación. Desde los grandes tiburones que, paradójicamente, se alimentan de presas pequeñas, y otros, los más pequeños que se alimentan de criaturas relativamente más grandes que ellos.

Los tiburones ballena y los tiburones cesta son desde luego radiaciones secundarias de la forma de alimentación general, del resto de los tiburones, que se alimentan de presas mayores.

En principio estas 2 especies de tiburones son unos filtros alimenticios; con esto se quiere decir, filtradores de animales pequeñísimos que forman el plancton; accidentalmente ingieren peces pequeños. Estos animales nadan con la boca abierta, actuando, ya se dijo, como verdaderos filtros, para ello utilizan las branquispinas, que como en todos los peces óseos del tipo de las sardinas, lachas y anchovetas, son muy numerosas. Sin embargo, se han reportado tiburones ballena, que alimentándose de presas pequeñas sobre la superficie del agua, han ingerido de manera accidental atunes, los cuales también se han estado alimentando de los cardúmenes de pequeños peces. Estos grandes tiburones no tienen una conducta agresiva hacia otros grandes animales, ni tampoco hacia el hombre, pero de todas formas es palpable que por su gran tamaño y volumen sean de un peligro potencial para embarcaciones ligeras, y es conveniente tener precaución.

Otros tiburones como el tiburón blanco y el tigre o tintorera son - más activos y atacan grandes presas. Otros como cornudas y voladores o - sardineros, prefieren crustáceos y pequeños peces. Los tiburones tigre - o tintoreros son quizá los más voraces, pues en disecciones efectuadas - en ellos y al examinar el contenido estomacal, se han encontrado no sólo restos de animales, sino también cajas de cartón, botellas y hasta latas de metal.

Muchos tiburones como el tiburón blanco, los chatos, los puntiblancos e inclusive los tintoreros, atacan con frecuencia a los delfines o - toninas. Sin embargo, estos animales marinos, por su misma condición de- mamíferos, tienen una inteligencia enormemente desarrollada con respecto a la del tiburón que actúa en forma instintiva. Es por esto mismo, que - los delfines se agrupan en manadas para proteger a sus crías, que son -- las más expuestas a los ataques de tiburones. Por otra parte, los delfines desarrollan más velocidad en la natación, lo cual les da una ventaja sobre estos elasmobranquios. Hay reportes, también de delfines en compañía de tiburones al parecer inofensivos para ellos, alimentándose de - un mismo cardumen de peces.

Por último, muchas especies como tiburones-gata, cazones, mamones,- bironches y tollos, son en general predadores de pequeños moluscos y --- crustáceos. Estos tiburones son en general tímidos y no atacan -por lo - menos no se ha comprobado- a presas mayores y aun al hombre.

CARACTERISTICAS ANATOMICAS Y FISIOLOGICAS DE ALGUNAS ESPECIES.

Como se dijo, en un principio los tiburones y las rayas se separan, en forma elemental por la posición de las aberturas branquiales y por -- cierto tipo de caracteres menos notables como son la estructura de los - dientes, su disposición y por el cuerpo deprimido, que es característico de las rayas. Sin embargo, los tiburones diablo, que pertenecen al géne-

ro Squatina y los tiburones sierra al que pertenecen Pliotrema y Pristiophorus, tienen más bien una apariencia característica de las rayas.- Esto nos puede sugerir una secuencia bien marcada entre los tiburones - y las rayas. De igual manera los peces diablo o peces guitarra y los peces sierra, aun cuando presentan apariencia de tiburón, son verdaderas- rayas.

Los tiburones coludos que pertenecen al género Alopias, deben su - nombre al lóbulo superior de la aleta caudal, el cual se encuentra alargado en forma desusada. Esta cola así dispuesta es quizá una de las estructuras más flexibles dentro del reino animal, y de acuerdo con observaciones efectuadas por el Bureau of Commercial Fisheries de los Estados Unidos, estos tiburones se introducen en los cardumenes y con la cola se ayudan en forma de látigo, sin duda con fines alimenticios. Otros tiburones como los marrajos o makos, que caen dentro de la familia Isuridae y Lamnidae, incluso los tiburones blancos y muchas especies de la familia Carcharhinidae, son de forma hidrodinámica y consecuentemente --- poseen aletas pectorales que les sirven de estabilizadores. En contraste con los tiburones que viven en profundidad o en aguas someras como - los de las familias Heterodontidae, Triakidae, Orectolobidae, Scyliorrhinidae, etc., que son menos hidrodinámicas, más tímidas y frecuentemente (relativamente) más voluminosos. Los tiburones ballena y los tiburones- cesta presentan la boca en posición terminal, y la mayoría de los demás, la presentan en posición ventral.

Algunas especies de tiburones de gran profundidad, poseen la habilidad de producir cierta fosforescencia como muchos otros peces abisales.

APROVECHAMIENTO DE LOS TIBURONES EN MEXICO.

Los tiburones han tenido, en relación con el hombre, 2 puntos de vista, relativamente opuestos, uno de ellos el daño causado al hombre por -- los tiburones, en todas sus manifestaciones (ataques con y sin provocación;

daños ocasionados a las redes y otras artes de pesca y pérdidas por - otros productos de pesquería por los tiburones), y el otro es la utilización de los tiburones con fines comerciales; esta idea es la que prevalece en México, durante éstos últimos años y la que tiende a desarrollarse en forma, quizá, todavía más intensa.

En México, los principales productos derivados del tiburón incluyen: carne que consume en fresco y en forma salada, ésto constituye el llamado "bacalao del país". Extracción de aceite del hígado, el cual es rico en vitamina A. Procesado de pieles para elaboración de artículos - de peletería de alta calidad. Aletas de algunas especies, de las cuales se extrae una fibra, que elaborada produce un platillo de gran consumo en los países orientales. Finalmente los subproductos, como las vísceras y los cartílagos se reducen a harinas y fertilizantes. En otros --- países y aun en México, con el advenimiento de técnicas bioquímicas para sintetizar la Vitamina A, la pesquería de tiburón sufrió una disminución, sin embargo, se puede afirmar que en México esta pesquería esta alcanzando un gran impulso debido a que el Gobierno Federal a través de la Dirección General de Pesca, ha establecido una planta experimental, - única en su tipo, quizá, en todo el mundo, dedicada al beneficio de -- los productos de los tiburones, que se halla en las Islas Marías, Nay., Asimismo en San José del Cabo, Baja California Sur, se encuentra la -- planta Beneficiadora de Productos del Mar que planea aprovechar en forma integral los tiburones.

Este aprovechamiento ha sido intenso como lo demuestran las estadísticas concentradas de productos como son: cazón, cornuda y tiburón, frescos, salpresos e industriales. Desde 1956 a 1961 se han extraído - en ambos litorales del país 9 524 179 kilos con un valor neto de ---- $ 15'775,275.00.

Finalmente, se debe decir que en otros países los tiburones quizá no representen un papel tan importante como se ha demostrado para México sino que más bien constituyen pesquerías secundarias. En algunos --

otros, constituyen una fuente de daños y depredaciones a artes de pesca y aun al producto mismo, como por ejemplo: barcos atuneros, que sufren- ataques a las redes y a los atunes que han quedado en las mismas. Esto- ha provocado que se usen técnicas para la eliminación de los tiburones- por medio de cápsulas de cianuro de potasio, inclúsive el uso de radia- ciones en un futuro para efectos de esterilización. Esto además de per- judicar la pesca en los países vecinos, claramente va en contra de los- principios de conservación de las especies y de los recursos, y quizá - se pueda sugerir un control no biológico, sino pesquero, de los tiburo - nes, mediante una pesca dirigida y tendiente a la explotación integral- de estos animales.

ARTES DE PESCA.

Principalmente se usa el anzuelo tiburonero que bien puede ser el- tipo americano o japonés, con línea plástica o piola resistente; sin em bargo, también es usada con bastante frecuencia el método de la cimbra- o "longline". Consistente en una serie de anzuelos separados entre sí,- por una distancia que varía entre 10, 20 y 30 metros y que se sitúan -- a una profundidad, también variable, hasta de 100 metros; las líneas -- alcanzan hasta 500 m. de largo; como carnada suelen usarse peces, como: bonitos, sierras, barracudas, jureles, a veces también se emplean rayas.

Otra técnica usada es a base de redes agalleras; con frecuencia son también capturados, durante los lances camaroneros.

En algunas partes del Estado de California en Estados Unidos, exis- te una pequeña pesquería para los tiburones cesta (Cetorhinus maximus),- a base de aviones y lanchas anfibias. La pesca se efectúa con arpones.-- El avión localiza a los animales dándole la posición del animal, a la -- lancha anfibia por radio; la lancha localiza al tiburón y éste es arpo - neado, frecuentemente se les mata con un fusil de alto poder.

En 1958, el Instituto Americano de Ciencias Biológicas (AIBS) creó un cuerpo ejecutivo para la investigación de tiburones, con el propósito de estudiar todos los aspectos de la biología de Elasmobranquios. Incluyendo: reportes de personas atacadas y un programa de marcado en el Pacífico, con el cual se espera conocer lo relativo al crecimiento y migración. En este programa cooperó México a través del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras de la Dirección General de Pesca.

RAYAS

Las rayas es un grupo altamente especializado de Elasmobranquios, que incluye a los peces-sierra, peces guitarra, rayas eléctricas, rayas-de espina y mantas. Actualmente se conocen cerca de 400 especies, lo cual es superior al número de tiburones conocidos.

El grupo se encuentra ampliamente distribuído en todo el mundo, aun cuando de preferencia se encuentran en aguas cálidas y templadas.

Viven en profundidades que varían desde la línea costera hasta las-grandes fosas de 3 000 m.

La gran mayoría de ellas (las rayas) se encuentran en posición de reposo sobre el sustrato. Se ha comprobado, sin embargo, el hecho de que presentan períodos de gran actividad seguidos de otros de reposo. Por otro lado, las mantas, y las mantarayas, así como los peces-sierra, se encuentran en constante actividad; es decir, nadando activamente y cruzando muchas veces grandes distancias, Comprobado es el hecho de que --- Pristis pectinatus han recorrido 600 millas de mar abierto.

Dentro de las rayas de espina, comúnmente habitantes de fondos arenosos y de hábitos sedentarios, existe una excepción, que es la de una raya pelágica, Dasyatis violacea, animal que ha sido observado en ambas costas, cerca de la superficie, a cientos de millas de la tierra.

Por otra parte, aun cuando son animales básicamente marinos, hay algunas especies de rayas de espina que viven en agua dulce de Florida y Sudamérica. Y los peces-sierra, típicamente oceánicos, o costeros, entran frecuentemente a aguas dulces y no por cortos períodos.

En número de individuos, las rayas son más abundantes por especie en mares templados y boreales de ambos hemisferios; por el contrario, familias como Pristidae, Rhinobatidae, Rhyncobatidae, Torpedinidae, Urolophidae, Dasyatidae, Myliobatidae, Rhinopteridae y Mobulidae, abundan en aguas cálidas.

Algunas rayas de la familia Rajidae se encuentran en abundancia en las costas del Norte de Europa, y en esta forma mantienen una pequeña pero continua pesquería para alimento humano.

TAMAÑO.

Las mantas y los peces-sierra son los representantes más grandes del grupo. Las mantas alcanzan un tamaño máximo (reportado) de 6 a 7 metros, medidos desde punta a punta de las aletas pectorales; su peso excede a los 1500 kilos . En cuanto a los peces-sierra, alcanzan un tamaño de 7 a 8 metros y un peso que se ha reportado de 2 000 kg.

Por otro lado, algunas rayas y torpedos no exceden de unos cuantos centímetros.

HABITOS ALIMENTICIOS.

La mayoría de las rayas y torpedos son formas del grupo, que se

Dentro de las rayas de espina, comúnmente habitantes de fondos arenosos y de hábitos sedentarios, existe una excepción, que es la de una raya pelágica, Dasyatis violacea, animal que ha sido observado en ambas costas, cerca de la superficie, a cientos de millas de la tierra.

Por otra parte, aun cuando son animales básicamente marinos, hay algunas especies de rayas de espina que viven en agua dulce de Florida y Sudamérica. Y los peces-sierra, típicamente oceánicos, o costeros, entran frecuentemente a aguas dulces y no por cortos períodos.

En número de individuos, las rayas son más abundantes por especie en mares templados y boreales de ambos hemisferios; por el contrario, familias como Pristidae, Rhinobatidae, Rhyncobatidae, Torpedinidae, Urolophidae, Dasyatidae, Myliobatidae, Rhinopteridae y Mobulidae, abundan en aguas cálidas.

Algunas rayas de la familia Rajidae se encuentran en abundancia en las costas del Norte de Europa, y en esta forma mantienen una pequeña pero continua pesquería para alimento humano.

TAMAÑO.

Las mantas y los peces-sierra son los representantes más grandes del grupo. Las mantas alcanzan un tamaño máximo (reportado) de 6 a 7 metros, medidos desde punta a punta de las aletas pectorales; su peso excede a los 1500 kilos . En cuanto a los peces-sierra, alcanzan un tamaño de 7 a 8 metros y un peso que se ha reportado de 2 000 kg.

Por otro lado, algunas rayas y torpedos no exceden de unos cuantos centímetros.

HABITOS ALIMENTICIOS.

La mayoría de las rayas y torpedos son formas del grupo, que se -

alimentan en el fondo, constituyendo su dieta, en forma principal, cangrejos, camarones, almejas y gusanos. Algunas rayas capturan a su presa, nadando sobre ella y envolviendo con sus aletas pectorales a su víctima. Otras rayas son de conducta más tímida y prefieren enterrarse en la arena durante el día y alimentarse de noche.

Los peces-sierra poseen dos modos de alimentarse: uno, por medio de la sierra, remueven el limo o arena del fondo de aguas someras, buscando invertebrados, y dos, ya en mar abierto, usando también sus sierras, cabeceando hacia la izquierda y derecha, dentro de los cardúmenes de pequeños peces como sardinas, anchovetas; sin embargo, también son predadores de lisas.

Otras rayas como los "chuchos", "cubanitas" y mantarayas se alimentan esencialmente de camarones, misidáceos y pequeños cardúmenes de peces. Aparentemente, las mantas utilizan las expansiones cefálicas de sus aletas pectorales con el fin de atrapar peces.

Algunas rayas de la familia Rhinopteridae, y principalmente las llamadas "gavilanes" (identificadas como Rhinoptera steindachneri), son activos predadores de bancos de ostiones, ésto es un serio problema en algunos campos ostrícolas.

Las rayas eléctricas y torpedos poseen una organización estructural en las aletas pectorales, esto es, una profunda modificación muscular en aparato eléctrico. Este aparato las dota de una capacidad para producir fuertes descargas, bien sea para conseguir alimento o por motivos de protección. Ciertos torpedos del Atlántico, como Torpedo nobiliana, son capaces de producir hasta 220 volts. Estos animales alcanzan una talla de 1.80 m. lo cual, se compara con otras pequeñas rayas eléctricas de ambas costas, que no exceden los 50 cms. y que sólo producen choques eléctricos no mayores de 40 volts.

Este grupo de rayas, al parecer, establece un campo eléctrico alrededor de su cuerpo; muchos peces no son capaces de sentir este campo, -- sucumbiendo de manera efectiva y sirviendo de alimento a estas rayas, -- las cuales, dicho sea de paso, son exclusivamente ictiófagas.

Las descargas parecen estar condicionadas por el estado fisiológico del animal; siendo más intensas cuanto más alejados hayan sido los últi - mos choques eléctricos.

RELACION CON EL HOMBRE.

Varias especies de rayas que habitan aguas costeras, están provis - tas de largas y punzantes espinas en la base de la cola. Estas espinas - pueden ser causantes de graves lesiones a personas que lleguen a tener - contacto con ellas. Es posible el hecho de que; la seriedad de la lesión esté basada en la presencia de cierta secreción de veneno, por lo menos; algunas veces; pero la mayoría de las ocasiones se debe a que en la es - pina hay gran acumulación de lodo y bacterias. Dada la naturaleza de la espina, que no sólo perfora, sino también desgarra, produce una herida - que a la larga puede causar infecciones secundarias.

Por otra lado, ya se mencionó el hecho de que las rayas eléctricas- son capaces de producir descargas de 220 voltios, siendo bastante peligro so, desde luego, su manejo.

Ahora bien, las mantas y los grandes peces-sierra representan un pe ligro potencial para el hombre, dado su gran tamaño. Esto lo tienen que- tomar muy en cuenta las pequeñas embarcaciones, pues las mantas, frecuen temente, emergen del agua con gran velocidad, volviendo a caer. Los pe - ces-sierra son un peligro potencial, pues poseen con su cartílago ros -- tral, una poderosa arma ofensiva-defensiva. Por otro lado, es totalmente- falso el hecho de que estos elasmobranquios ataquen a las ballenas.

Entre paréntesis, se puede decir que observando la estructura de la boca y dientes de las rayas, es fácil deducir cómo estos animales se alimentan de crustáceos y moluscos de duras conchas y fuertes caparazones, en forma contraria a la mayoría de los tiburones, que tienen los dientes agudos y cortantes; los dientes de las rayas son chatos, en forma de placas o pavimentosas, dispuestos como superficies moledoras o aplastantes. La musculatura de la mandíbula es, naturalmente, poderosa.

Las rayas nunca han tenido la importancia económica que tienen los tiburones, pero pequeñas pesquerías de rayas, existen en todo el mundo.

Algunas rayas de la familia Rajidae son consideradas, en Europa, de gran valor; así, por ejemplo, en 1936 y 1937, la libra de rayas era pagada al pescador a razón de 3 a 5 centavos de dólar la libra. El valor total de las rayas vendidas ascendió a 5 000 000.00 de dólares. Pero en Estados Unidos la demanda de rayas es pequeña; de acuerdo con el reporte de 1944, sólo se pescaron 500 000 libras valuadas en 18 000 dólares, en la costa Atlántica y 300 000 libras, con un valor de 3 000 dólares en la costa del Pacífico.

En México la producción más grande de raya corresponde al Estado de Campeche con cerca de 60 toneladas anuales, cotizadas a razón de $2.00 el kilo, seguido del Estado de Veracruz que ocupa el segundo lugar.

Sin embargo, el aprovechamiento está muy poco desarrollado; en nuestro país el consumo de raya se hace en forma local, ya sea fresca, salada o para fines industriales.

En México, esta industria se encuentra en pleno desarrollo. Aparte del consumo en fresco y salado, los subproductos tales como piel, cartílago y vísceras serán procesados para obtención de fertilizantes y harinas. La piel como abrasivo en la elaboración de artículos de artesanía.

El hígado de las más grandes rayas contiene cantidades apreciables de aceite, pero menos potencia vitamínica que el de los tiburones; sin-embargo, el uso del aceite no sólo debe estar encaminado a la obtención de vitamina A, ya que la producción actual de ésta, es principalmente -- sintética, a través de un proceso más económico. Por ello, es de gran - interés establecer plantas de procesado y reducción para un aprovecha - miento integral de estos animales.

El aceite de estos hígados, es empleado en la fabricación de jabones; en el templado del acero y como base para la fabricación de pinturas de alta calidad.

La carne de las rayas proviene, principalmente, de las aletas pectorales, que es de excelente calidad. En forma seca, constituirían un - sustituto u otra forma de elaboración de la fibra de aleta. La gelatina de las mantas es otra fuente de ingresos para la pesquería de estas especies.

ARTES DE PESCA.

Las rayas son capturadas frecuentemente durante los lances con redes de arrastre en los barcos camaroneros. Sin embargo, también se pescan con anzuelo y línea, con cimbra para tiburones y ocasionalmente son pescadas con atarraya.

Por último, diremos que la biología del grupo al nivel específico- es poco conocida y demanda un estudio más profundo.

Muchos rangos de distribución geográfica varían constantemente, y- lo que es más, a un nivel de especialidad, es mucho lo que se discute - aun de su posición taxonómica.

Es un grupo que a pesar del crecido número de especies, ha sido - menos estudiado que otros. También diremos que su aprovechamiento ---- está iniciándose, en forma racional e integral. Debemos, pues, de fijar nuestra atención hacia los recursos naturales hasta hoy poco explota - dos, y quizá ocurra en el mar, lugar donde muy pocos países se han fi- jado. Por esta razón, México debe tender entonces hacia el aprovecha -- miento integral de los productos marinos.

B I B L I O G R A F I A

S E L E C T A

BIGELOW, Henry B., and William C. Schroeder.
1948. Sharks. En Fishes of the Western North Atlantic. ---- Sears Foundation Marine Research Memoir No.1.pt.1.,pp. 60-76.

1953 Sawfishes, guitarfishes, skates, rays, and chimaeroids Fishes of the Western North Atlantic. Sears Foundation Marine Research Memor. No.1. pt.2.,pp.4-14.

GILBERT, Perry W. (editor)
1963 Sharks and survival D.C. Heath and Company. under ---- arrangements with American Institute of Biological --- Sciences. Boston.

WALFORD, Lionel A.
1935 The sharks and rays of California. 66pp. Bureau of --- Commercial Fisheries. Contr. No.117 from the California State Fisheries Laboratory.

ROEDEL, Phil M. y Ellis Ripley.
1950 California Sharkes and Rays. 88pp.Bureau of Marine Fis heries. Fish Bulletin No.75.

THOMPSON, J.R. y Stewart Springer.
1961 Sharks, Skates, Rays, and Chimaeras.19pp.Bureau of Comm ercial Fisheries.Washington. Circular 119.