SITUACION ACTUAL Y RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE LAS TORTUGAS MARINAS DE LA COSTA OCCIDENTAL MEXICANA, EN ESPECIAL LA TORTUGA GOLFINA *Lepidochelys olivacea*

René Márquez M.*
Aristóteles Villanueva O.*
Cuauhtémoc Peñaflores S.*
Daniel Ríos O.*

RESUMEN

Aún subsisten grandes incógnitas en el conocimiento sobre las tortugas marinas, principalmente tasa de crecimiento en estado silvestre, edad de primera madurez, migraciones tróficas de juveniles y adultos, etc. Debido a esta situación, la evaluación de las poblaciones la hemos desarrollado preliminarmente a partir de: muestreos al azar de las arribazones, e información sobre la fecundidad, el ciclo reproductivo y la mortalidad total y natural. Las principales áreas de anidación en México se encuentran en los Estados de Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. De las cinco especies que habitan en nuestras aguas del Pacífico cuatro son las que se acercan para efectuar la reproducción, la cantidad total de ejemplares adultos ha sufrido grandes variaciones, sin embargo, el número promedio anual de nidos en los últimos cinco años puede resumirse como sigue: tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) 202,000; tortuga prieta (*Chelonia m. agassizii*) 9,500; tortuga siete filos o laúd (*Dermochelys c. shlegeli*) 14,700; y la tortuga de carey (*Eretmochelys i. bissa*) anida de manera aislada y el total de desoves al año no va más allá de varios cientos; finalmente la cahuama o jabalina (*Caretta c. gigas*) solamente es un visitante ocasional y estacional en el Pacífico Oriental Tropical y se desconocen anidamientos en nuestras costas occidentales.

La pesquería de tortugas marinas puede ser definida en varias etapas, la primera, hasta 1959, de escaso desarrollo, la segunda, de 1960 a 1968 con incremento acelerado y máximo sobrepasándose al nivel de equilibrio de la población, por tal motivo, a partir de 1969 decayó rápidamente la captura y de 1973 a 1976 tuvo que ser restringida mediante cuotas, alrededor de 100,000 tortugas anuales promedio. En 1977 se modificó este sistema introduciéndose franquicias durante la veda, entonces la captura se incrementó nuevamente hasta cerca de 150,000 (principalmente golfina en 1978) y 110,000 en la actualidad. Debe aclararse que últimamente (1974 a 1979) ingresaron a la pesquería de esta especie (*L. olivacea*) tres países sudaméricanos: Colombia, Ecuador y Perú, los cuales en conjunto capturaron durante 1979 poco más de 260,000 tortugas. Debido a lo anterior el promedio de captura total anual, en toda el área, en los últimos tres años (1978-1980) fue mayor a las 350,000 tortugas y casi exclusivamente golfina, afectándose de esta manera tanto a las poblaciones que se reproducen en México como las centroamericanas, ya que ha sido encontrado que ambas tienen áreas tróficas comunes a la altura del Ecuador (hasta los 10° de latitud sur aproximadamente). Debido a esta amplia distribución geográfica se hace necesaria una acción inmediata a nivel internacional para definir la conservación, investigación y administración de este valioso recurso constituido por las tortugas marinas, del Océano Pacífico Oriental Trópical.

SUMMARY

Until now there are not answer for some of the basic biological information on: individual growth in the wildness, first maturity age, juvenile and adult vegetative migrations, etc.; because of this lack we are doing the populations assessment primarily trough the analysis of the: random sampling of the "arribazones", rate of fecundity, reproductive cycle and natural and total mortality.

The major nesting beaches are located in the states of Jalisco, Michoacan, Guerrero and Oaxaca. There are four of the five especies living in our Pacific waters that lay eggs on these coasts, the number of reproductive females have wide variation every year and

* Instituto Nacional de la Pesca

during the last five years the average nesting for each specie was as follows: Pacific Ridley turtle (*Lepidochelys olivacea*) 202,000 nests; Pacific Green turtle (*Chelonia m. agassizii*) 9,400 nests; Leatherback turtle (*Dermochelys c. schlegelii*) 14,700 nests and the Hawksbill turtle (*Eretmochelys i. bissa*) has a scattered nesting pattern with no more than several hundreds; finally the Pacific loggerhead (*Caretta c. gigas*) is only an occasional visitor of the West Tropical Pacific Ocean and we do not have any record of nesting in our west coast.

The evolution of the mexican sea turtle fisheries could be differenciated in several steps, the first one from the begining till the 1959 year was remaining in low developing status, from 1960 to 1968 it was achieving high developing until the highest point in the 1968's year (350,000 turtles) and after that the fishery went down continuosly, because of supposed overfishing; later (1971-1972), it was determined a moratorium of one and half year and ever since the orientation of the fishery was through quotas between 1973 to 1976 this quotas reach an average of 100,000 turtles by year, with a closed season during the Summer and Autumn; after 1977 the fishery was modificated with the enfranchisement of quotas during the closed season and the catch was increased again until 150,000 turtles (1978), principally Pacific Ridley. Nowadays the catch remains around 110,000 turtles. It must be emphasized that between 1974 and 1979 this fishery was developed and increased rapidly for other three countries in the Pacific of South America: Colombia, Ecuador and Perú; and all together catched an average of 260,000 turtles (specially *L. olivacea*) during 1979. The average annual catch for the whole area during a period of three years (1978-1980) was more than 350,000 turtles, principally Pacific Ridleys. Necessarily this condition has strong impact over the mexican, and centroamerican reproductive populations, because of the fishery in that area was turning upon the same populations, (at least in the light of the actual knowledgement, derivated from the sea turtle tagging, carried out in the mexican and costa rican nesting beaches). Both, Centroamerican and Mexican populations have common trophic dwelling area in those Southamerican waters, until nearby the South latitude of 10°. Derivated from this special situation it will be necessary the recognition of a wide international agreement on management, conservation and research of the sea turtles in the West Tropical Pacific Ocean.

INTRODUCCION

La pesquería de tortugas marinas en la costa del Pacífico mexicano comprende principalmente dos especies, la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y la tortuga prieta (*Chelonia m. agassizii*), esto de ninguna manera significa que las demás no frecuentan nuestras costas, sino que al ser aparentemente menos numerosas también es limitado el aprovechamiento que de ellas se ha obtenido. Un ejemplo representativo es la tortuga siete filos o laúd (*Dermochelys c. schlegeli*) para la cual hasta 1977 no se conocían sus áreas de anidación pero el descubrimiento de ellas, en los Estados de Michoacán y Guerrero (Márquez et al., 1981; Pritchard, en prensa), hicieron cambiar nuestras apreciaciones. Las otras dos especies restantes son: la tortuga de carey (*Eretmochelys i. bissa*) que a pesar de su escasez, es muy perseguida por los valiosos escudos de su carapacho y, la tortuga cahuama colorada o jabalina (*Caretta c. gigas*), que solamente es visitante ocasional, principalmente del Golfo de California (Márquez, 1969). Las especies que ocurren en el Pacífico Mexicano están ampliamente distribuidas en el Océano Pacífico Oriental Tropical y en general habitan desde California hasta Chile. Enseguida se harán breves descripciones de las tortugas que para México tienen mayor importancia, también se tratará la tortuga laúd dada su interesante situación poblacional, no obstante que su valor económico actual sea regional y se limite primariamente a la extracción clandestina del huevo.

ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL

Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*, Eschscholtz 1829). Es una especie típica de las aguas tropicales de los Océanos Indico, Pacífico y Atlántico Central (Deraniyagala, 1939 y 1943; Pritchard, 1967; Caldwell, 1962; Varona, 1974; Márquez et al., 1976). Originalmente fue descrita por Eschscholtz, para la Bahía de Manila, en 1829 (Wermuth y Mertens, 1961).

En el Pacífico Oriental se encuentra desde el sur de California (Houch y Joseph, 1958 y Hubbs, 1977) hasta la frontera norte de Chile (Carr, 1952). Las zonas de anidación aparecen

desde Bahía Magdalena, Baja California Sur, hasta la frontera norte de Colombia. Se pueden describir tres áreas de mayor abundancia, la del norte que corresponde a la costa mexicana, desde la boca del Golfo de California y costa suroeste de la Península hasta el Istmo de Tehuantepec, la central principalmente frente a Costa Rica e incluye también Nicaragua y Panamá y la sureña particularmente frente a Colombia, Ecuador y norte de Perú. Es peculiar que las congregaciones norte y central estén formadas de poblaciones de carácter reproductor y que a la sureña concurran tortugas adultas en fase vegetativa, provenientes desde México y Centroamérica. Esta especie, a pesar de la captura intensa a la que ha estado expuesta, sigue siendo la más abundante del mundo, pues recientemente fué descubierta una playa de anidación en la costa de Orissa en la India, a la que durante 1979 llegaron alrededor de 100,000 tortugas (Sekhar, 1980). En Oaxaca aún existen desoves masivos que congregan hasta 100,000 tortugas al año en una sola playa. En el Pacífico de México, la golfina es la tortuga que ha sido más estudiada (Márquez et al., 1976), se han descrito algunos aspectos de su biología pesquera (Márquez et al., en prensa), entre los que se identifican los parámetros de mortalidad total y sobrevivencia, en huevos ($S_h = 0.952$) y crías ($S_c = 0.592$); a partir de un año de edad se considera ($S_1 = 0.482$) como la sobrevivencia media anual. La fecundidad está dada como 285 huevos por estación por tortuga y un promedio de 95 huevos por desove; para los cálculos de población se consideran entre 7 y 8 años necesarios para alcanzar la madurez sexual y un mínimo de 52 cm de longitud en el caparacho. De tal manera que con la evaluación de las arribazones en la playa, el número total de huevos desovados y los parámetros anteriores, es posible construir una tabla de población en el mar (Márquez et al., en prensa).

Tortuga Prieta *(Chelonia m. agassizii,* Bocourt, 1868). Hay dudas al considerar a *C. agassizii* como especie bien definida o subespecie de *C. mydas* y también si está en sinonimia con *C, japónica.* Para las necesidades del trabajo será considerado este quelonio como una entidad subespecífica de la especie *mydas.* La tortuga *C.m. agassizii,* es típica del Océano Pacífico Oriental Tropical. Se distribuye desde el sur de California hasta los 43° latitud Sur, en Chile (Carr, 1952). La descripción original de esta especie fue efectuada por Bocourt en 1868, con un espécimen procedente del Río Nagualate, Guatemala (Wermuth y Mertens, 1961). Las zonas más importantes dentro de su distribución corresponden a México, desde Baja California y el Golfo del mismo nombre hasta Chiapas y desde el sur de Colombia hasta el norte de Perú y en las Islas Galápagos. La reproducción ocurre en forma masiva en la costa de Michoacán (Peters, 1954 y Márquez, 1978) entre Boca de Apiza y Playa Azul, en las playas de Colola, Maruata, Ximapa, Botín de Oro, etc., (Villanueva, m.s., 1980), y solitaria o dispersa desde Cabo Corrientes, Jalisco hasta Chiapas. Aparentemente no existe intercambio genético entre las tortugas de México y Sudamérica, aunque, en nuestros registros de marcado hay una recaptura de Buenaventura, Colombia (1977), una de Costa Rica (1980), dos de Guatemala (1978 y 1979) y una del Salvador (1978), con un lapso de libertad entre marcado y recaptura, de 266 a 420 días, pero de las tortugas marcadas en Ecuador no existen registros de recaptura efectuadas en México. En cuanto a los juveniles y preadultos, por lo menos una parte de la población se distribuye dentro del Golfo de California y lagunas costeras del Istmo de Tehuantepec.

Es interesante hacer notar la existencia de una variedad hibernante de tortuga prieta que durante la estación fría permanece "echada" en las zonas de pastizales, de *Zostera marina,* dentro del Golfo de California (Felger et al., 1976) esta variedad se distingue en su morfología externa de la migratoria por el abundante crecimiento de algas verdes filamentosas sobre su carapacho. También hay una pequeña colonia residente frente a la termoeléctrica de San Diego, California, que permanece en esas latitudes incluso durante el invierno (Tom Fritts, com. pers., 1979).

Como para la golfina, igualmente para esta tortuga se tiene abundante información, aunque su estudio se inició más recientemente. La biología pesquera fué descrita (Márquez y Doi, 1973 y Márquez et al., en prensa) en algunos de sus principales parámetros, así tenemos que la sobrevivencia para huevos es de ($S_h = 0.925$), para crías ($S_c = 0.592$) y para juveniles de un año de edad hasta adultos se calculó un valor anual de ($S_1 = 0.171$). La fecundidad por estación es de 264 huevos con un promedio de 66 huevos por desove, la madurez sexual se estima entre 8 y 9 años con una talla mínima de 68 cm de longitud en el carapacho. Las investigaciones desarrolladas hasta la fecha no son suficientes como para aplicar un modelo de dinámica poblacional que permita diagnosticar detalladamente su situación actual (Márquez et al., en prensa)

sin embargo, la aplicación de los parámetros anteriores nos permiten dar una idea de los cambios anuales que ocurren en algunas de sus poblaciones.

Tortuga Laúd *(Dermochelys c. schlegeli,* Garman 1884). Su situación taxonómica es similar a la de *C. m. agassizii.* En cuanto a su designación específica, para los fines descriptivos del presente trabajo consideramos que no afecta el darle carácter de subespecie.

La tortuga laúd o siete filos del Indo-Pacífico fue descrita por primera vez por Garman en 1884, con un ejemplar procedente de Guaymas, Sonora (Wermuth y Mertens, 1961). Ha sido encontrada en: Japón, Australia, Cabo de Buena Esperanza, Columbia Británica, Nueva Zelanda, Chile, etc. (Carr, 1952) es decir tiene muy amplia distribución. La subespecie que vive en el Pacífico (*D. c. schlegeli*) es más abundante que la del Atlántico (*D.c. coriacea*), y tiene varias zonas importantes de anidación, Trengganu en Malasia (Kuan Tow, 1977), Irian Jaya en Indonesia (Salm, 1981) y en Marquelia-Tierra Colorada, en el estado de Guerrero, Mexiquillo, en el Estado de Michoacán y Chacahua y Playa Larga o Bahía Blanca en el Estado de Oaxaca, todas en México (Márquez *et al.,* 1981). También se conocen anidaciones en la costa suroccidental en Baja California Sur (Fritts *et al.,* en prensa). En todas estas playas las anidaciones suceden de manera eventual o masiva, durante el otoño e invierno.

Dado que el descubrimiento de la playa de anidación en Marquelia-Tierra Colorada, es muy reciente (1977) y Mexiquillo (1978) los estudios que se han tenido oportunidad de efectuar no son muy precisos, uno de los más recientes es una evaluación "a vuelo de pájaro" presentada por Pritchard (en prensa) a partir de una prospección aérea en los Estados de Michoacán, Guerrero y Oaxaca, mediante la cual estima unas 30,000 hembras anidando por temporada, cantidad que deberá ser confirmada con estudios minuciosos.

REPRODUCCION

De las cinco especies de tortugas marinas presentes en la costa del Pacífico mexicano solamente la cahuama o tortuga jabalina (*C. c. gigas*) no efectúa anidamientos, la tortuga carey desova en reducido número y solo en playas continentales muy remotas y en islas, como las Clarión y Marías. Las tres especies restantes forman importantes colonias reproductivas y desarrollan desoves sincrónicos conocidos como "arribazones". Existen zonas específicas donde ocurren las arribazones, los mecanismos que las disparan no están claramente definidos, las observaciones indican que se necesita una densidad óptima de hembras para que estos fenómenos biológicos se efectúen, generalmente ocurren durante el cuarto creciente o menguante y los efectos de la marea deben ser definitivos, pues el máximo de anidamientos generalmente corresponde al cambio de mareas. Las arribazones varían en abundancia y frecuencia (ciclo) según las especies de tortuga, por ejemplo: en La Escobilla, Oaxaca, la cantidad de golfina que llega a desovar en el pico de la estación puede alcanzar hasta 100,000 hembras en tres a cuatro noches consecutivas, esta manifestación se desarrolla cada 28 días, las arribazones se inician en Junio y terminan en Noviembre. En Michoacán (v. gr. playas de Colola y Maruata) el desove de la prieta (Julio a Diciembre) comprende hasta varios cientos de hembras, cada 14 días; la tortuga laúd también forma arribazones de varios cientos (v. gr. playas de Mexiquillo, Michoacán y Marquelia-Tierra Colorada, Guerrero) desde Octubre hasta Febrero o Marzo del año siguiente y estas coinciden con ciclos de 28 días, principalmente en luna nueva. En el lapso que hay entre cada arribazón existen anidaciones solitarias y la frecuencia de ellas va aumentando conforme se acerca dicho fenómeno; las arribazones normalmente se efectúan durante la noche, cuando suceden de día estas se abaten en las horas de mayor insolación. El acto de anidar de una tortuga golfina, desde que sale del mar hasta que nuevamente regresa a él dura aproximadamente una hora, deposita entre 80 y 140 huevos y la incubación tarda de 45 a 55 días; a la prieta el mismo proceso le lleva entre una y media y dos horas, pone de 50 a 90 huevos y las crías eclosionan después de 50 días; la tortuga laúd normalmente dilata una hora, pone de 45 a 80 huevos y la incubación tarda más de 60 días. No obstante que las tres especies coinciden en las mismas playas la competencia interespecífica se reduce grandemente pues las estaciones de reproducción están parcialmente desfasadas en tiempo, como se indicó anteriormente y también difiere el área que ocupan físicamente, pues la tortuga prieta recorre trechos hasta de 200 metros y desova en la parte más alta de la playa, cerca de la vegetación, la tortuga golfina remonta hasta por encima de la primera plataforma y la tortuga laúd, quizá debido a su gran tamaño y peso apenas logra sobrepasar la línea de marea alta y en ocasiones desova por debajo

de ella, por lo que estos últimos nidos frecuentemente son destruidos por la acción del mar.

En la Tabla 1, se presenta una idea general del volumen de anidación por estado y por especie, el cual es un resumen del promedio de los últimos cinco años de información existente para: Sinaloa, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. Los datos para los demás fueron obtenidos de informes aislados.

Como se observa en esa Tabla, los Estados de la República Mexicana, más importantes para la anidación de tortugas son:

JALISCO.– En este estado las principales playas son, Mismaloya, La Gloria (63 km.) donde hace solo algunos años aún ocurrían arribazones hasta de 20,000 tortugas golfinas (Márquez, 1976).

MICHOACAN.– Es importante por la anidación de las tortugas prieta y laúd, las playas donde desova la primera son Colola y Maruata,(12.5 km) ahí anida un promedio anual de cinco mil tortugas, esta cantidad tiene grandes variaciones a lo largo de las diferentes temporadas, desde dos hasta ocho mil. También anida la tortuga golfina, en pequeñas cantidades, en: Boca de Apiza, Caleta de Campos, San Juan de Lima, etc.; la tortuga laúd es más abundante en la playa de Mexiquillo (19 km), alrededor de cuatro a cinco mil hembras por temporada.

GUERRERO.– Tiene numerosas playas donde anida principalmente la golfina, la más importante es Piedra de Tlalcoyunque (12 km). En el otoño e invierno desova también la tortuga laúd, esta especie frecuenta principalmente las playas de Marquelia y Tierra Colorada (26 km) ahí se congregan de seis a ocho mil hembras por temporada (Márquez et al., 1981).

OAXACA.– Actualmente en la costa de Oaxaca se desarrolla la mayor anidación de golfina, sin descartar el desove de laúd y prieta. Las principales playas son: Bahía de Chacahua (7.5 km), La Escobilla (7.5 km), Morro Ayuta (5.5 km) y Playa Larga o Bahía Blanca (12 km).

En la Tabla 2, se indican las variaciones que desde 1975 han tenido las arribazones de golfina en La Escobilla, las cuales se estima han sido influenciadas principalmente por la pesca comercial y extracción del huevo por el hombre.

TABLA 1. ANIDACION DE TORTUGAS MARINAS EN LA COSTA MEXICANA DEL OCEANO PACIFICO (Número de nidos).

ESTADO	GOLFINA	PRIETA	LAUD	CAREY
B. California Norte	0	0	0	0
B. California Sur	500	0	100	10
Sonora	?	0	0	0
Sinaloa	2000 *	10	5	?
Nayarit	1500	10	?	50
Jalisco	10000 *	150	50	?
Colima	1000	?	500	?
Michoacán	1000 *	9000 *	5000	?
Guerrero	10000 *	100	7000	?
Oaxaca	175000 *	100	2000	?
Chiapas	1000	50	50	?
	202000	9420	14705	60

* Promedio de los últimos cinco años (1976-1980).

TABLA 2. ARRIBAZONES DE *Lepidochelys olivacea*, EN "LA ESCOBILLA", OAXACA, (miles de nidos)

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Julio						16.1	20.2
Agosto	85.9		12.5	22.0	22.6	38.4	63.3
Septiembre	128.6	156.1		90.9	46.4	29.9	74.0
Octubre	55.6	73.6	99.9	105.1	19.3	32.8	25.1
	270.1	229.7	112.4	218.0	88.3	117.2	182.6

ESTADO ACTUAL DE LA PESQUERIA

Exceptuando a la tortuga prieta en Baja California, Sonora y Michoacán, la pesquería de las demás especies en la Costa Occidental ha tenido una actividad relativamente reciente (Figura 1). La pesquería tuvo un largo periodo de escasa variación, durante el cual la captura media anual estuvo por debajo de las 500 toneladas métricas (menos de 11,500 tortugas); a partir de 1959 el interés por estos animales fue extendiéndose debido a la apertura del mercado de su piel como sustituto de la del cocodrilo (Márquez, 1976). Para 1960 la captura se había casi duplicado (800 toneladas - 19,800 tortugas), esta tendencia continuó y para 1967 ya había alcanzado un registro oficial de 11,350 toneladas (283,000 tortugas). El máximo de explotación fue alcanzado en 1968 con 14,330 toneladas (358,300 tortugas). Es importante aclarar que el incremento de la pesquería se ha basado

casi exclusivamente en la tortuga golfina y durante el periodo de 1960 a 1968 fueron desembarcadas más de 900,000 tortugas, la captura tan elevada y el lento crecimiento de estas especies provocaron que al año siguiente disminuyera casi a un tercio el volumen total alcanzado; la declinación continuó y para el segundo semestre de 1971 fue necesario decretar una veda total, con objeto de reorganizar la pesquería. La veda fue mantenida todo el año de 1972 y desde 1973 en adelante, la captura se abrió mediante cuotas exclusivas para pescadores organizados en Cooperativas y comprometidos a beneficiar totalmente el producto.

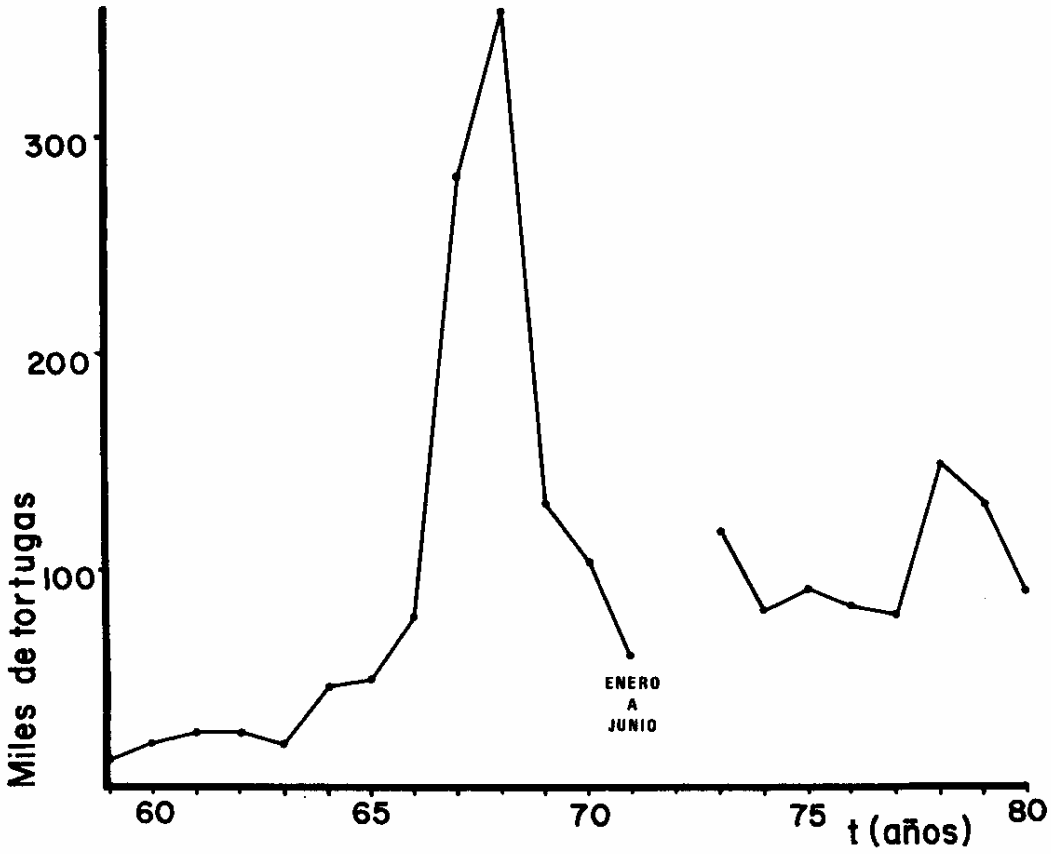

FIG. 1. CAPTURA ANUAL DE TORTUGAS MARINAS EN LA COSTA OCCIDENTAL DE MEXICO.

Los programas de protección mediante el establecimiento de campamentos en las playas de anidación se continuaron (desde 1966), con el objeto de abatir el contrabando de huevo y la matanza clandestina de hembras en la playa y en el mar. La captura a partir de entonces (1973) se procuró estabilizar alrededor de 100,000 tortugas anuales. Sin embargo, las poblaciones siguieron disminuyendo, pues dejó de haber grandes arribazones en Mismaloya (Jalisco) y el Tlacoyunque (Guerrero). En 1977 las autoridades de Pesca consideraron necesario hacer modificaciones implantando durante la veda (Junio a Octubre) el sistema de franquicias, con el objeto de eliminar el contrabando mediante una captura legal y controlada, consecuentemente éste ha disminuido y, a pesar del nuevo sistema de control (actualmente 110,000 tortugas), en sus poblaciones no se observan indicios inmediatos de recuperación. Debe aclararse que a partir de 1974 la captura de la tortuga golfina se intensificó en Ecuador y en seis años pasó, en números redondos de 20,000 a más de 145,000 tortugas (Frasier, m. s., 1980 y Hurtado, com. pers.) y en Colombia, en 1979, se capturaron alrededor de 80,000 tortugas golfinas (Artunduaga, com. pers.). En los Puertos al norte de los 16° de latitud Sur, en Perú, es frecuente observar el desembarque de tortugas marinas, aunque desconocemos el número exacto y la composición por especies (Samame y Estremadoiro, coms. pers.). Como ya se explicó anteriormente, las poblaciones de Colombia, Ecuador y Perú, según los datos obtenidos con el marcado de

adultos en las playas de anidación, puede indicarse que provienen en su mayor parte tanto de México como de Centroamérica (Márquez et al., 1976 y Green y Ortíz, en prensa).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las principales causas en la declinación de las poblaciones de tortugas marinas en las costas del Océano Pacífico Oriental pueden resumirse de la siguiente manera:

1) Explotación inadecuada del recurso. En ella concurren, además de la captura comercial permitida en el mar, la matanza clandestina de hembras en la playa y en el mar. En la playa concurre además de la alta depredación natural de huevos, la extracción que directamente efectúa el hombre y la que éste induce con animales domésticos: cerdos, perros, etc.
2) Modificación y/o destrucción del habitat. Se presenta más comunmente en las playas de anidación, debido a: complejos turísticos, industriales, carreteras, plantaciones, contaminación, centros de población y ocasionalmente por fenómenos meteorológicos.
3) Aplicación inadecuada de las reglamentaciones. Principalmente por falta de elementos materiales, humanos y culturales, y porque la legislación se aplica solo regionalmente en especies cuya administración debe ser acometida a nivel internacional, debido a la naturaleza migratoria de sus poblaciones.

Como se observa en los párrafos anteriores, los efectos de la actividad humana inciden directamente en el mecanismo reproductor de las tortugas, ya que este puede ser interrumpido, tanto en las playas como en el mar y en consecuencia las poblaciones son diezmadas rápidamente, por lo que el aprovechamiento a largo plazo deja de ser redituable y la recuperación del recurso en la mayoría de los casos es lenta, difícil, costosa y en algunas situaciones imposible cuando el habitat ya ha sido gravemente deteriorado.

— Tareas a realizar para mejorar la administración.
Las investigaciones necesarias para la administración y recuperación de estas especies deben tener continuidad y algunas emprenderse a nivel internacional, cubriendo los siguientes aspectos:

1) Inventario de las playas de anidación, por especie, situación poblacional actual (histórica, hasta donde sea posible) su grado de deterioro ecológico y evaluar los efectos relativos a la anidación de las tortugas marinas.
2) Inventario de las áreas de alimentación, condición ecológica actual, evaluación de las poblaciones de tortugas marinas, residentes y migratorias; efecto de las demás pesquerías en estas poblaciones y áreas, v. gr.: captura de camarón.
3) Evaluación de las poblaciones anidadoras mediante apreciación directa en la playa, muestreos durante las arribazones, marcado y recaptura y cuantificación de rastros a través de prospecciones aéreas.
4) Identificación y marcado individual para determinar el ciclo reproductor, la frecuencia de desoves por tortuga en una misma estación, fecundidad individual, cambios colectivos que ocurren en diferentes estaciones consecutivas y efecto de la edad en la fecundidad.
5) Evaluación del éxito en el desove, sobrevivencia durante la incubación y la llegada de las crías al mar. Análisis de la sobrevivencia en el mar hasta alcanzar la madurez sexual, reclutamiento, mortalidad total, por pesca y natural, migración, crecimiento y abundancia relativa.

— Medidas para favorecer a la pesquería.
Las recomendaciones y acciones para tratar de incrementar la abundancia poblacional y administrar en su caso, la pesquería considerarían lo siguiente:

1) Reservas o refugios naturales.- Las existencias de tortugas marinas durante la estación de reproducción son altamente vulnerables (Anónimo, 1973) debido a que las hembras se reúnen en y frente a las playas de anidación, estas áreas deben considerarse como "habitat crítico" y por lo tanto darles máxima protección legal para evitar su deterioro. La vigilancia debe extremarse durante la temporada de reproducción, debiéndose impedir la captura frente y dentro de una área mínima a su alrededor y así favorecer el anidamiento (Márquez, 1978).
2) Campamentos tortugueros.- Durante la época de anidación se incrementa la depredación natural y el saqueo de nidos en las playas, la función principal de los campamentos es la de aumentar la sobrevivencia de las hembras, los huevos y las crías y al mismo tiempo obtener

la información biológica y estadística necesaria para la administración de las poblaciones.

3) Zonas de crecimiento. Es conocido que el Golfo de California y las lagunas del Istmo de Tehuantepec son habitados principalmente por juveniles y preadultos de tortuga prieta. Estas zonas también deben considerarse como "habitat crítico" y permitir solo la "captura de subsistencia" a grupos indígenas, siempre y cuando las tortugas marinas sean parte de sus tradiciones o fundamentales para su dieta. Se hace necesario por lo tanto delimitar áreas de captura, reglamentar temporadas y selectividad de las artes de pesca sobre todo en cuanto a tallas. No se deben alentar en ninguno de estos casos actividades comerciales.

4) Temporadas de captura. La abundancia de las tortugas es estacional, la golfina con objeto de reproducirse se acerca a nuestras costas en el verano y así permanece todo el otoño y principios de invierno; la prieta, (principalmente las hembras) con el mismo fin, se aproxima a la costa desde el final del verano hasta principios de invierno; a los machos se les encuentra todo el año. En esta época se facilita la captura, pero también es más vulnerable el recurso por lo que no se recomienda capturar frente a las playas de anidación y así permitir la formación de arribazones, al mismo tiempo debe ser suspendida la captura por lo menos una semana después de cada arribazón, para dar tiempo a la maduración del huevo y favorecer la sobrevivencia, durante la incubación artificial del huevo que se obtiene con el beneficio de las hembras de la captura comercial (David Owens, comp. pers.).

5) Tallas mínimas de captura. Responden al tamaño que tienen las tortugas al alcanzar la maduración sexual, estas han sido determinadas desde hace varios años y se considera que aún tienen validéz (Márquez, 1976), el interés principal es permitir la captura de los animales después de que han realizado varios ciclos reproductivos y dejado una progenie significativa para el reclutamiento futuro.

6) Cuotas de captura. En México éste sistema se implantó después de la veda total de 1971 - 1972, la captura fue ajustada a las evaluaciones de entonces (Márquez, 1976), alrededor de 100,000 tortugas anuales promedio (1973-1976), para toda la costa mexicana del Pacífico y el nivel actual (1977 a la fecha) se ha mantenido en torno a esa cantidad, sin embargo, se observa una clara tendencia negativa en la abundancia de las poblaciones, por lo que se hace necesario que estas cuotas sean ajustadas y controladas a nivel internacional.

7) Estadística de captura. Un problema para el análisis de la pesquería ha sido la confiabilidad en el registro estadístico y la dificultad para evaluar la captura por contrabando; esto obliga a tener mayor cautela en la definición de las cuotas. Es necesario pues una mayor exactitud en la captación de la información nacional e internacional declarando especies y productos secundarios obtenidos para cada especie (Márquez, 1976).

8) Captura incidental. Las zonas de captura de los barcos camaroneros y de otro tipo, coinciden comúnmente con las zonas de apareamiento, reproducción y alimentación de las tortugas marinas. En la actualidad no existe información detallada del volumen que capturan, por tanto es necesario una reglamentación y en su caso el ingreso de estas tortugas a la estadística pesquera.

9) Maricultivo. El cultivo de tortugas marinas ha sido motivo de controversias en cuanto a su finalidad comercial, pues se dice que este fomenta la demanda del producto y la dependencia del comercio sobre las tortugas silvestres, algunas consideradas a nivel internacional en peligro de extinción. Sin embargo para fines conservacionistas, los posibles beneficios del cultivo pueden derivarse de la más alta sobrevivencia de huevos y crías. Comunmente algunas crías son mantenidas en cautiverio durante un año y su conducta aparentemente no se altera pues al ser liberadas en medios naturales estas se conducen de manera similar a la habitual, con un alto índice de sobrevivencia, ya que estos animales (marcados) se han vuelto a observar después de varios años, en perfectas condiciones de salud (Witham, 1976; 1977). En forma experimental se ha iniciado un programa de conservación (entre México y Gran Caymán W.I., en Julio de 1980) con crías de tortuga lora, *Lepidochelys kempii,* hasta obtener adultos y la progenie que se obtenga será liberada en zonas preestablecidas dentro del Golfo de México, esto podrá dar bases para nuevos planes en la conservación de tortugas marinas.

BIBLIOGRAFIA

ANONIMO, 1973. Acuerdo por el que se establece la veda de las tortugas marinas. *Diario Oficial,* México, Julio 13:11-12.

CALDWELL, D.K. 1962. Sea turtles in Baja California Waters (with special reference to those of the Gulf of California) and the description of a new subespecies of North-Eastern Pacific Green Turtles. *Los Angeles County Mus., Cont. in Sci.,* 61:1-31.

CARR, A. 1952. Handbook of Turtles. Cornell Univ. Press, XV, 542 p.

DERANIYAGALA, P.E.P. 1939. The tetrapod reptiles of Ceylon. Colombo. *Mus. Nat. Hist. Series,* 1:1-412.

1943. Subespecies formation in Logger-head turtles (Carettidae). *Spolia Zeylandica,* 23(2):79-92.

FELGER, R.S., K. CLIFFTON and P. J. REGAL. 1976. Winter dormancy in sea turtles: independent discovery and exploitation in the Gulf of California by two actual cultures. *Science,* 191:283-285.

FRAZIER, J. (en prensa). Marine turtle fisheries in Ecuador and México. *Special Scient. Rep.,* N. M. F. S.

FRITTS, T. H., M. L. STINSON and R. MARQUEZ M. (en prensa). Status of sea Turtle nesting in Southern Baja California, México.

GREEN D. and F. ORTIZ (en prensa). The status of sea turtle populations in the Central Eastern Pacific. *Proc. World Sea Turtle Conf., 20-30 Nov. 1979, Wash. D. C.*

HOUCH, W. J. y J. G. JOSEPH. 1958. A Northern record for the Pacific Ridley *Lepidochelys olivacea, Copeia,* 1958 (3): 219-220.

HUBBS, C. L. 1977. First record of mating of Ridley turtle in California, with notes on commensals, characters and systematics. *California Fish and Game,* 63 (4):262-267.

KUAN-TOW, S. 1977. Tagging of Leathery Turtles (*Dermochelys coriacea)* in Trengganu, Malaysia. IUCN/SSC. *Marine Turtles Newsletter,* 2:4-5.

MARQUEZ, M.R., 1969. Additional records of the Pacific Loggerhead turtle, *Caretta caretta gigas,* from the North Mexican Pacific Coast. *Journal of Herpetology,* 3 (1-2):108-110.

1976. Estado actual de la Pesquería de Tortugas Marinas en México, 1974. *INP/SI,* 146:1-27.

1978. Natural Reserves for the conservation of Marine Turtles of México. *Fla. Mar. Res. Pub.* 33:56-60.

and Doi T. 1973. A trial of theoretical analysis of population of Pacific Green Sea Turtle, *Chelonia mydas carrinegra* Caldwell, in waters of the Gulf of California, México. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.,* 73:1-22.

A. Villanueva O. y C. Peñaflores S. 1976. Sinópsis de datos Biológicos sobre la Tortuga Golfina, *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). INP/S2:1-61.

A. Villanueva O. y C. Peñaflores S. 1981. Anidación de la Tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea schlegelii*) en el Pacífico Mexicano. *Ciencia Pesquera,* I (1):45-51.

C. Peñaflores S., A. Villanueva O. y M. Sánchez P. (en prensa). Proposed population models for Olive Ridleys and Pacific Greens. *Proc. World Sea Turtles Conf. 26-30 No. 1979. Wash. D. C.*

PETERS, J. A. 1954. The amphibians and reptiles of the coast and coastal sierra of Michoacan, Mexico. *Occas. Papers, Mus. Zool. Univ. Mich.,* 554:1-37.

PRITCHARD, P. C. H. 1967. To find the Ridley, *Int. Turt. Tort. Soc. Jour.,* 1 (4):30-35, 48.

PRITCHARD, P. C. H. (en prensa). Nesting of the leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea,* in Pacific Mexico, and a new estimate of the world population. *Copeia.*

SALM, R. V. 1981. Trengganu meets competition: does Irian Jaya harbour southeast Asia's denset Leatherback nesting beaches? *Conservation Indonesia* (Newsletter of WWF Indonesia Programme), 5(3):18-19.

SEKHAR K., C. 1980. The Gahimartha turtle rockery along the coast of Orissa, India. *Mar. Turt. Newsletter,* 15:2-3.

VARONA S., L. 1974. Nuevo reporte de *Lepidochelys olivacea* (Testudinata: Cheloniidae) de Cuba. *Poeyana,* 137: 1-4.

VILLANUEVA O., A. 1980. Hábitos reproductivos de la tortuga prieta, *Chelonia agassizii* (Bocourt, 1868) en la costa de Michoacán. *ENCB, Tesis Prof.* (ms) 42 p.

WERMUTH, H. and R. MERTENS. 1961. Schildkröten, Krokodile, Brückenchsen. *Jena, Gustav Fisher Verlag,* 422 p.

WITHAM, R. 1976. Evidence for ocean-current mediated dispersal in young Green Turtles, *Chelonia mydas* (Linnaeus). University of Oklahoma, *Master thesis:* 48 p.

R. 1977. Early growth and oceanic survival of penreared sea turtles. *Herpetológica,* 33 (4):404-410.