

C O N T E N I D O

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL CULTIVO DE -
RANA TORO (Rana catesbiana) EN ESTANQUES ---
RUSTICOS.

Compilado por: Enrique Arriaga Tapia.

RELACIONES BIOMETRICAS EN ALGUNAS ESPECIES DE
PICUDOS Y TIBURONES.

Por: René Macías Zamora.

PROSPECCION AEREA PARA TORTUGAS MARINAS EN -
LA COSTA MEXICANA DEL GOLFO DE MEXICO Y CA--
RIBE 1982 - 1983.

Por: René Márquez Millán,
Thomas H. Fritts.

EDITORIAL

Presentamos a nuestros amables lectores en este número del Boletín de Divulgación del Centro Regional de Investigación Pesquera del Puerto de Manzanillo, Col., los siguientes trabajos elaborados por investigadores de esta Institución.

1).- RELACIONES BIOMETRICAS EN ALGUNAS ESPECIES DE PICUDOS Y TIBURONES.

Por: René Macías Zamora.

2).- ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL CULTIVO DE RANA TORO (Rana catesbiana) EN ESTANQUES RUSTICOS.

Compilado por: Enrique Arriaga Tapia.

3).- PROSPECCION AEREA PARA TORTUGAS MARINAS EN LA COSTA MEXICANA DEL GOLFO DE MEXICO Y CARIBE 1982-1983.

Por: René Márquez Millán,
Thomas H. Fritts.

En ellos, encontrarán información sobre temas de actualidad pesquera, en los que destaca:

Un planteamiento de una metodología bioestadística que nos puede ayudar a comprender los fenómenos del comportamiento de especies como el marlín, pez espada y los tiburones; con ello estaremos en posibilidades de aclarar el conflicto de intereses entre los pescadores de la pesca comercial palangrera y los de la flota deportiva que explotan las citadas especies.

Igualmente se expone una técnica para cultivar la rana; producto cotizado en los mercados nacionales e internacionales, que tiene un gran potencial dada las características ecológicas de las áreas subtropicales del país.

Finalmente se presenta la experiencia sobre una técnica moderna para conocer y evaluar un recurso que está en vías de extinción, como son las tortugas marinas; dos especialistas en la materia narran sus experiencias realizadas a bordo de una avioneta en la que realizan su prospección de las playas, lugar donde anidan los mencionados quelonios.

**ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL CULTIVO DE RANA TORO (Rana
catesbiana) EN ESTANQUES RUSTICOS.**

Compilado por: Enrique Arriaga Tapia.

CONTENIDO

	Pag.
RESUMEN	
1. INTRODUCCION	1
2. CALIDAD DE AGUA	1
3. REPRODUCCION	2
4. ESTANQUERIA	4
5. ALIMENTACION	5
6. COSECHA	6
7. ENFERMEDADES	7
8. DEPRADADORES	7
9. CONCLUSIONES	8
10. BIBLIOGRAFIA	9

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es el de exponer de manera sencilla, ante quienes desean cultivar la "rana toro" los aspectos técnicos y la problemática que enfrenta el productor de rana.

Los temas que se tratan son fundamentales y deben conocerse a fondo si se desea alcanzar el éxito, lo que aquí se menciona de cada uno no es sino una mera introducción, ya que de cada tema pueden publicarse amplios tratados.

Se pretende motivar al futuro productor de rana para que amplie su panorama y mediante la búsqueda de bibliografía conozca la técnica del cultivo de rana, sin olvidar la parte financiera y de mercado.

1. INTRODUCCION

Las ancas de rana son un platillo sabroso, nutritivo pero de difícil adquisición para la mayoría de las personas. La demanda por el producto existe, pero la producción es poca lo que repercute en el alza del precio, consumiéndose principalmente en los mejores restaurantes.

La producción de rana se obtiene, principalmente, mediante su cultivo. Este puede lograrse en estanques rústicos o acuarios bajo condiciones controladas.

La rana que más se cultiva es la rana que se conoce como "rana toro", llamada científicamente Rana catesbiana. Es originaria de la región occidental de Estados Unidos donde se le llama "Bull frog". Alcanza un gran tamaño y se desarrolla en una gran diversidad de climas. En México se produce en los Estados de Sinaloa, Nayarit y Morelos.

A continuación se citan una serie de recomendaciones y factores que se deben considerar si se desea cultivar exitosamente a la rana toro.

2. CALIDAD DE AGUA

El terreno con que se cuente, deberá ser impermeable para evitar pérdida del agua por filtración, la cual debe ser

abundante y con las siguientes características:

- El pH de 6.5 a 6.9
- La temperatura de 20 a 26°C
- El calcio y carbonato de calcio no deberán ser menor de 50 mg/l. Las necesidades de calcio no son bien conocidas, se recomienda usar agua que lo contenga.
- Magnesio, este parece ser vital en los primeros estadios de larva (renacuajo).
- Se debe además tener cuidado de no contaminar con pesticidas o algún otro agente nocivo.

3. REPRODUCCION

El cultivo de rana requiere un continuo abastecimiento de huevos. Esto se puede lograr mediante la colecta de los huevos o bien de las larvas silvestres de la especie. Igualmente de la reproducción en los estanques o bien, mediante la reproducción inducida, que provee un mayor control en el abastecimiento de crías.

La ovulación controlada de la rana toro (hembra) requiere pituitarias y progesterona; la espermatogénesis de los machos

se estimula con hormonas (LH/FSH-RH) que liberan gonadotropina extraídas a partir de mamíferos. Esta última y progesterona existen comercialmente. Las pituitarias suelen obtenerse a partir de las ranas cultivadas, silvestres o bien comprarse.

La rana en estado natural o en estanques, deposita los huevecillos en agua tranquila y somera una vez al año. La fresa obtenida es circular, hasta de 50 cm de diámetro y conteniendo más de 20,000 huevecillos.

La eclosión se realiza de 3 a 20 días después, dependiendo de la temperatura.

La metamorfosis, cambió de larva a rana se desarrolla en un lapso aproximado de 3 meses. Si la incubación se realiza bajo condiciones controladas en acuarios, se recomienda:

- a) No agitar el agua durante el tiempo que dure el proceso.
- b) De ser necesario agregar agua (a la misma temperatura), preferentemente por las mañanas.
- c) Bajo ninguna circunstancia agregar agua fría.
- d) Terminada la incubación retirar: los huevecillos que no eclosionaron y renacuajos muertos.
- e) Los renacuajos se mantienen en canastillas de alambre en

agua corriente (4 a 6 cambios/24 horas), ya que se alimentan frecuentemente, el alimento debe estar presente siempre.

4. ESTANQUERIA

Una rana requiere de aproximadamente 7.5 metros de ribera como territorio para alimentarse, hecho que limita considerablemente el número de ranas en el medio natural. Por lo tanto, los cultivadores son capaces de aumentar la densidad de la población por encima de la observada en la naturaleza, por medio de una reducción de grandes espacios de agua, a la vez que incrementa las irregularidades de los márgenes mediante la construcción de islas y penínsulas; mismas que deberán tener de 1.5 a 2.0 metros de ancho y una orientación de norte a sur, de manera que la vegetación que crezca en ellas, brinde una sombra para las ranas. Las pozas además deberán tener alguna porción que tenga una profundidad de 30 a 45 cm para proteger a ranas y renacuajos del calor o frío intenso. La mayor parte de la poza deberá tener únicamente de 5 a 15 cm de profundidad para facilitar la alimentación de ranas y renacuajos. (Ver Fig. 1).

Se pueden construir además sombreaderos, que son lugares de reposo de las ranas, y consisten en colocar una lámina de cartón tratado, sostenida a 20 cm de la superficie del agua. En estos estanques se recomienda la siguiente densidad:

No. de parejas reproductoras	Espacio total en m ²	Area del agua en m ²	Area de bancos e islotes en m ²
5	100	70	30
10	200	140	60
15	300	210	90
20	400	280	120

5. ALIMENTACION

En términos generales es omnívora; en estado larval es vegetariana y cuando adulto es carnívora.

En estado larval se le puede alimentar con avena bien cocida o carne cruda o cocida, pan duro o remojado con leche, jocoque, tortilla remojada en sangre, hígado, sangre coagulada.

En estado juvenil a adulto se alimenta de animales vivos como insectos, moluscos, pequeños peces y hasta pequeñas ranas.

Se recomienda dejar crecer a las plantas acuáticas, ya que estas sirven de protección y alimento a las larvas. La vegetación terrestre además de dar sombra y protección atraen gran cantidad de insectos que sirven de alimento. Además, se pueden atraer insectos mediante iluminación nocturna con focos claros de 100 a 200 watts.

Se les puede también alimentar con alimento balanceado, consistente de una mezcla de proteína animal y vegetal, carbohidratos, grasas, mezcla de vitaminas, varios elementos esenciales y antibióticos. Contiene 25% de sólidos y se mantiene unido por agar.

En la práctica se ha comprobado que es más difícil que acepten este tipo de alimentación, ya que prefieren organismos vivos.

La conversión de alimento en promedio es de 1.5 en peso húmedo, 10,000 renacuajos que pesen en promedio 10 g al final de la metamorfosis, consumirán 158 kg, de alimento en un período de 10 semanas.

Algunas ranas silvestres excepcionalmente crecen hasta 450 g en 4 meses a partir de la metamorfosis. Si se pudieran cultivar ranas de 225 g en 3 ó 4 meses la inversión sería redituable. En condiciones de cultivo (rústicas o intensivas) crecen en promedio hasta 20 cm, alcanzando un peso de 130 g en los primeros 8 a 12 meses.

6. COSECHA

La cosecha en estanques rústicos es extremadamente ineficiente. El método utilizado es exactamente el mismo que se emplea en la captura de ranas silvestres: pesca con línea y anzuelo, arponear y captura a mano.

7. ENFERMEDADES

Las enfermedades y mortalidad ocurren desde el desove o frecuentemente a los pocos días de haber eclosionado y durante la metamorfosis.

La mayoría de los agentes patógenos son bacterias y se concentran en el intestino. Cuando estas invaden otros tejidos el resultado es casi siempre fatal. Los estadios mas susceptibles de infección son larvas recién eclosionadas o durante la metamorfosis.

A valores de pH mayores de 7 la mortalidad se incrementa dramáticamente, en particular después de la eclosión. Parece no existir tratamiento adecuado para las larvas. Para juveniles y adultos, si se detecta algún síntoma temprano, se puede inyectar con oxytetraciclina y sulfatiasol. Sin embargo esto es impráctico en un sistema con miles de animales. Lo más recomendable es mantener condiciones óptimas de pH, temperatura, oxígeno, incluir en la dieta elementos tales como zinc, calcio y cobre ya que las carencias en cualquiera de estos aspectos significa un esfuerzo de parte de los individuos que los hace más susceptibles de enfermar.

8. DEPRDADORES

Los depredadores de ranas y renacuajos son numerosos, y algunos depredadores de renacuajos tales como algunas larvas grandes de

insectos, son virtualmente imposibles de excluir. Algunos depredadores terrestres se pueden evitar cercando los estanques con alambrado de 1 m de alto y con una inclinación de 35° aproximadamente hacia afuera. Las aves son un poco más difícil para eliminar, pero una red de alambre puede ser parcialmente efectivo.

9. CONCLUSIONES

- La rana toro puede cultivarse intensivamente si se localiza el lugar apropiado y se le brinda los cuidados indicados.
- Enfermedades: aún son un problema pero se puede disminuir su incidencia teniendo buena calidad de agua y alimento, así como varios estanques pequeños incomunicados en vez de uno grande.
- Suministro de alimento adecuado es crítico para el éxito del cultivo.
- Los climas calientes son los más indicados.
- El cultivo de laboratorio es un procedimiento de rutina con atención adecuada.
- No se ha podido producir alimento balanceado que la rana toro adulto consuma. Es difícil que consuma alimento no-vivo.

10. BIBLIOGRAFIA

Bardach, J.E., J. Byther, and W.O. Mclarney. Aquaculture the
1972 farming and husbandry of freshwater and marine orga-
nisms. Wiley-Interscience, A Division of Jonh Wiley
and Sons, INC. New York.

Culley Jr., D.D., Have we turned the corner on Bull Frog Culture?
1981 Aquaculture Magazine. March/April, 7(3): 20-24 pg.

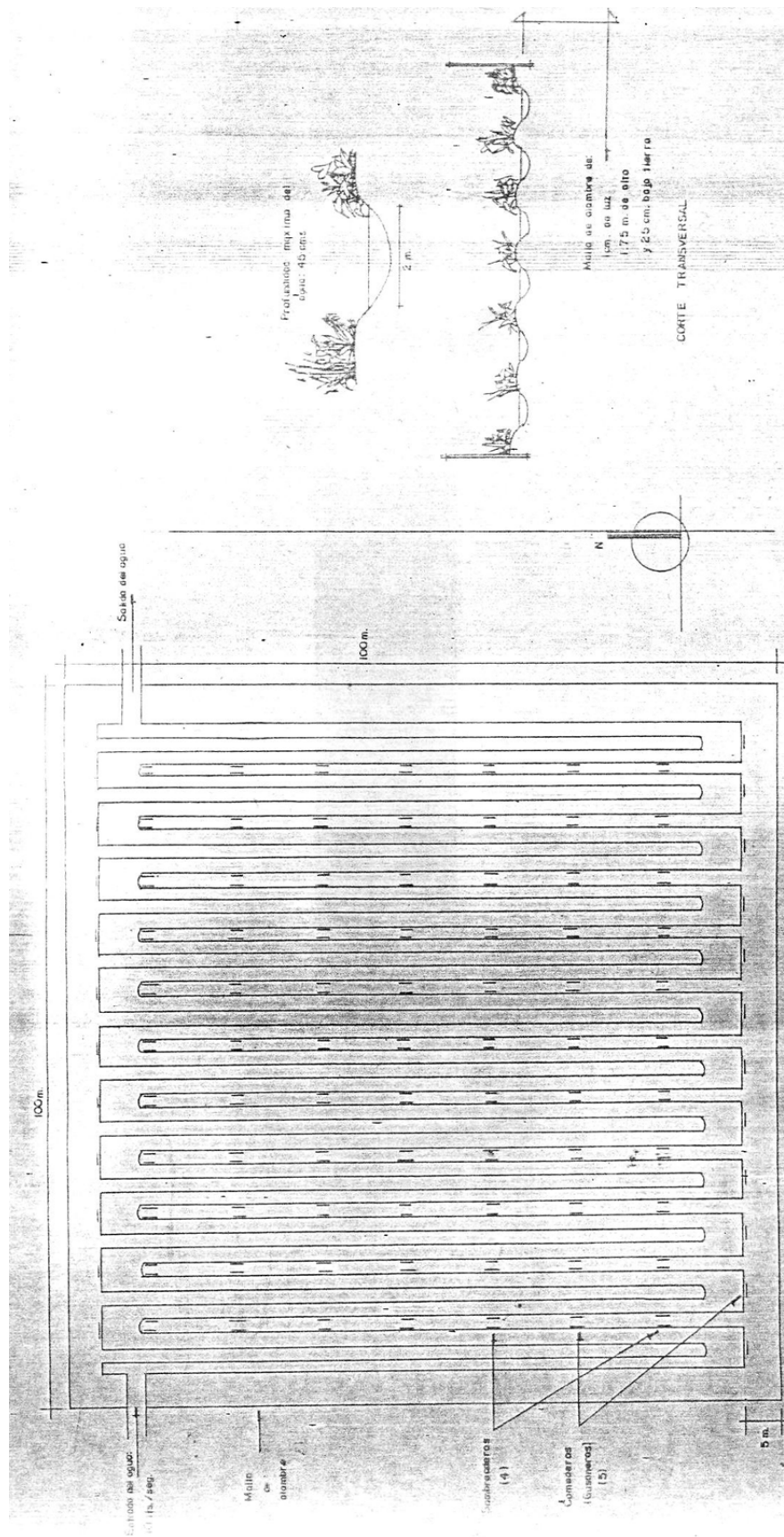


Fig. 1 - Plano de un rancho en zigzag de producción intensiva, ocupa 10.000 m² y consta de 1870 m de canal de 2 m de ancho (3740 m²) y el resto de flancos y orillas para el arriado de la zona.

RELACIONES BIOMETRICAS EN ALGUNAS ESPECIES DE PICUDOS Y TIBURON.

Por: René Macías Zamora.

CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION	11
MATERIAL Y METODOS	12
RESULTADOS	13
CONCLUSIONES	14
TABLAS	16
FIGURAS	20

INTRODUCCION

La pesquería de los picudos y afines reviste una singular importancia debido a la dualidad de intereses económicos que existen en cuanto a su uso; por un lado su aprovechamiento como una pesquería comercial, generadora de alimentos, con alto contenido proteico y por otro; la explotación de este recurso por medio de la pesca deportiva representando ésta un importante renglón en la economía de varios lugares de la costa del Pacífico.

Debido a esto se ha producido un cierto descontento entre los prestadores de servicios turísticos quienes se sienten afectados, argumentando que la flota comercial está acabando con el recurso. Por otra parte, la flota comercial argumenta que el número actual de embarcaciones que ejercen presión sobre el recurso es mínima si se compara con el número de embarcaciones extranjeras que anteriormente operaban en esta zona (se habla de hasta 200 barcos de nacionalidad japonesa que operaban hace unos diez o quince años).

La situación real hasta la fecha no ha sido debidamente valorada y su estudio se complica debido a la carencia de información histórica relativa a volúmenes de captura y esfuerzos aplicados a la pesquería.

El presente trabajo describe la metodología usada y los resultados obtenidos en la busca de índices que nos permitan evaluar

la captura de la flota comercial palangrera a través de muestreos en los desembarques, ya que abordó normalmente esta es eviscerada y congelada inmediatamente después de su captura.

Lo anterior se realizó en virtud de que en ocasiones se tiene acceso a datos biométricos, tanto de organismos completos como eviscerados y con el objeto de establecer la estructura poblacional del recurso, con la base de una información confiable.

Estos índices podrán ser afinados en la medida que se disponga de mayor información.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizó la información obtenida en un crucero de pesca exploratoria realizada en el mes de Agosto de 1986 abordó del Buque de Investigación BIP-II, usando para la captura un arte similar al empleado por la flota comercial, además se contó con la información obtenida por observadores abordó del buque de pesca comercial TIBURON II, la cual se resume en las Tablas 1, 2, 3 y 4.

Para pesar los organismos se utilizó una báscula de reloj de 0-200 kg de capacidad; la longitud patrón fue medida con una cinta métrica de 0-3 m.

El procesamiento de la información se realizó en una computadora personal Marca PRINTAFORM Modelo 5210 y las gráficas por medio de la impresora Delta-15.

Primeramente se elaboró una gráfica de peso eviscerado contra peso completo y se observó la aparente relación lineal entre estos parámetros.

Con base en lo anterior se ajustó la ecuación de una línea recta por el método de mínimos cuadrados, siguiendo el mismo procedimiento para el caso de los parámetros de longitud en troncho y longitud completa.

RESULTADOS

Se obtuvieron las ecuaciones que relacionan el peso eviscerado con el peso completo para especies diferentes, cuyas expresiones matemáticas son las siguientes:

Pez vela: Fig. 1

$$P_c = 1.101 P_e + 2.137$$

con un coeficiente de correlación:

$$r = .972 \quad n = 77$$

Marlin rayado: Fig. 2

$$P_c = 1.119 P_e + 2.631$$

$$r = .992 \quad n = 26$$

Dorado: Fig. 3

$$P_c = 1.067 P_e + .448$$

$$r = .999 \quad n = 11$$

Tiburón volador: Fig. 4

$$P_c = 1.402 \quad P_e + 1.130$$

$$r = .988 \quad n = 28$$

Atún aleta amarilla: Fig. 5

$$P_c = 1.087 + .151$$

con una correlación $r = .999$ y $n = 14$

De la misma forma se encontró que la ecuación que relaciona la longitud patrón con la longitud en troncho de tiburón volador Fig. 6, es la siguiente:

$$L_p = 1.052 \quad L_t + .103$$

$$r = .931 \quad n = 38$$

donde:

P_e = Peso eviscerado

P_c = Peso del organismo completo

L_p = Longitud patrón

L_t = Longitud de troncho

n = Número de individuos

r = Coeficiente de correlación

CONCLUSIONES

Considerando que los valores del coeficiente de correlación son en todos los casos por arriba de 0.97 podemos concluir que las relaciones entre estos parámetros dan un margen de confiabili-

lidad, lo suficientemente amplio como para trabajar con base a muestreos de la captura en los barcos palangreros comerciales al momento del desembarque.

CRUCERO-BIP, 86, 01 ZONA-A	TENDIDO: 09:30-12:00
FECHA: 13 DE AGOSTO 1986	COBRADO:
ESTACION: 1	LANCE: PRIMERO

No.	C O M P L E T O			EVISCERADO		SEXO		OBSERVACIONES
	L.P.	L.T.	PESO	LONG.	PESO			
1	0.94	1.28	12	0.87	7.5	MACHO	2	TIBURON VOLADOR
2	0.63	0.85	3	0.57	2	MACHO	2	TIBURON VOLADOR
3	0.88	1.15	11.5	0.75	6	MACHO	4	TIBURON VOLADOR
4	1.02	1.3	13	0.91	9	MACHO	4	TIBURON VOLADOR
5	1.14	1.63	18	1.02	10	MACHO	4	TIBURON VOLADOR
6	1.12	1.46	14	0.96	7	HEMBRA	2	TIBURON VOLADOR
7	1.16	1.53	14	---	11	---	---	DORADO
8	1.4	2	34	1.23	25	MACHO	6	CORNUDA
9	1.57	2.11	45	1.51	32	MACHO	6	TIBURON VOLADOR
10	1.37	1.87	30	1.16	20	MACHO	6	TIBURON VOLADOR
11	0.82	1.24	4.5	0.7	2.5	HEMBRA		TIBURON VOLADOR
12	1.57	2.11	38	1.36	28	HEMBRA	OVIg.	TIBURON VOLADOR
13	0.91	1.23	9	0.71	7	HEMBRA		TIBURON VOLADOR
14	1.34	1.85	32	1.12	21	---	---	TIBURON VOLADOR
15	1.5	1.67	42	1.4	26	---	---	TIBURON VOLADOR
16	1.37	1.8	35	1.17	22	---	---	TIBURON VOLADOR
17	1	1.38	14	0.9	9.5	---	---	TIBURON VOLADOR
18	1.4	1.86	32	1.32	24	HEMBRA	OVIg.	TIBURON VOLADOR
19	1.3	1.7	32	1.25	22	HEMBRA	OVIg.	TIBURON VOLADOR
20	1	1.37	14	0.98	12	---	---	TIBURON VOLADOR
21	1.11	1.54	17	0.91	10	HEMBRA		TIBURON VOLADOR
22	1.23	1.68	24	1.14	17	HEMBRA		TIBURON VOLADOR
23	1.46	1.6	55	1.6	61	HEMBRA	OVIg.	ATUN (A.A.)
24	1.14	1.54	20	0.93	13	MACHO	2	TIBURON VOLADOR
25	1.33	1.8	32	1.1	24	---	---	TIBURON VOLADOR
26	0.88	1.19	10	0.77	6	HEMBRA	2	TIBURON VOLADOR
27	0.97	1.35	13	0.9	9	MACHO	2	TIBURON VOLADOR
28	1.5	2.7	60	1.28	40	---	---	TIBURON VOLADOR
29	0.92	1.25	10	0.82	6.5	MACHO	2	TIBURON VOLADOR
30	1.08	1.47	16	0.93	11.5	HEMBRA	2	TIBURON VOLADOR
31	1.47	1.95	34	1.23	26	MACHO	3	TIBURON VOLADOR
32	1.42	1.7	67	1.7	64	---	---	ATUN (A.A.)
33	1.55	2.57	64	1.33	42	---	---	TIBURON ZORRO

TABLA No. 1.- Resultados del primer lance de pesca exploratoria
crucero BIP-II Agosto de 1986

CRUCERO-BIP, 86, 01 ZONA-A	TENDIDO:
FECHA: 14 DE AGOSTO 1986	COBRADO:
ESTACION: 10	LANCE: SEGUNDO

No.	C O M P L E T O			EVISCERADO		SEXO	OBSERVACIONES
	L.P.	L.T.	PESO	LONG.	PESO		
1	0.88	1.13	7	0.69	5	HEMBRA 2	TIBURON VOLADOR
2	1	1.29	12	0.81	8	MACHO 2	TIBURON VOLADOR
3	1.48	1.92	32	----	----	MACHO	TIBURON AZUL
4	0.92	1.23	10	0.72	6	MACHO 2	TIBURON VOLADOR
5	0.97	1.32	12	0.8	8.5	MACHO 2	TIBURON VOLADOR
6	0.79	1.08	6	0.66	4	HEMBRA 2	TIBURON VOLADOR
7	2.01	2.49	24	1.77	21	MACHO 4	PEZ VELA
8	0.85	1.08	8	0.73	6	-----	TIBURON VOLADOR
9	1.41	1.97	40	1.3	30	MACHO 5	TIBURON CORNUDA
10	0.93	1.25	10.5	0.74	7	HEMBRA 2	TIBURON VOLADOR
11	1.4	2.6	40	1.28	30	MACHO 3	TIBURON ZORRO
12	0.82	1.08	6.5	0.71	6	HEMBRA 2	TIBURON VOLADOR
13	1.22	1.7	26	1.1	16	MACHO 2	TIBURON VOLADOR
14	1	1.3	17	0.89	9.5	HEMBRA 2	TIBURON VOLADOR
15	1.6	3.03	62	1.54	57	HEMBRA 3	TIBURON ZORRO
16	2.28	2.7	38	1.94	32	HEMBRA 5	PEZ VELA
17	2.06	2.5	27	1.84	23	MACHO 5	PEZ VELA
18	2.3	2.57	27	1.78	22	HEMBRA 4	PEZ VELA
19	1.47	2.6	48	1.4	33	MACHO 3	TIBURON ZORRO
20	2.12	2.6	31	1.8	26	HEMBRA 5	PEZ VELA

TABLA No. 2.- Resultados del segundo lance de pesca exploratoria
crucero BIP-II Agosto de 1986

PESO COMPLETO	PESO EVISCERADO	PESO COMPLETO	PESO EVISCERADO
22.00	18.00	28.00	24.00
29.00	25.00	29.00	24.00
25.00	21.00	28.00	24.00
32.00	27.00	30.00	25.00
29.00	26.00	27.00	23.00
30.00	24.00	29.00	24.00
28.00	22.00	30.00	26.00
28.00	24.00	29.00	24.00
28.00	24.00	29.00	24.00
28.00	24.00	27.00	23.00
28.00	24.00	28.00	24.00
34.00	29.00	27.00	23.00
32.00	28.00	35.00	30.00
28.00	24.00	27.00	23.00
28.00	23.00	31.00	26.00
31.00	22.00	29.00	24.00
43.00	37.00	29.00	24.00
31.00	26.00	26.00	22.00
19.00	15.50	28.00	24.00
36.00	29.00	28.00	23.00
19.00	16.00	36.00	31.00
32.00	27.00	27.00	24.00
33.00	28.00	27.00	23.00
32.00	27.00	24.00	19.50
47.00	40.00	26.00	22.00
34.00	29.00	28.00	24.00
32.00	27.00	29.00	24.00
31.00	23.00	28.00	24.00
28.00	23.00	27.00	23.00
28.00	24.00	28.00	24.00
28.00	23.00	28.00	24.00
29.00	23.00	27.00	23.00
30.00	26.00	28.00	24.00
29.00	24.00	29.00	24.00
28.00	24.00	26.00	22.00
28.00	24.00	28.00	24.00
26.00	22.00	26.00	22.00
31.00	27.00	27.00	23.00
27.00	23.00	24.00	19.00

Tabla No. 3.-Resumen de pesos completos y pesos eviscerados para pez vela colectados a bordo del B/P TIBURON II

a).-	PESO COMPLETO	PESO EVISCERADO	b).-	PESO COMPLETO	PESO EVISCERADO
	35.00	28.00		23.00	21.00
	39.00	33.00		8.00	7.00
	29.00	24.00		4.00	3.50
	28.00	23.00		13.00	12.00
	37.00	30.00		4.00	3.50
	30.00	24.00		5.00	4.50
	33.00	27.00		14.00	13.00
	31.00	25.00		26.00	24.00
	45.00	38.00		4.00	3.50
	27.00	23.00		7.00	6.00
	34.00	28.00		9.00	7.00
	35.00	28.00			
	33.00	26.00			
	35.00	28.00			
	45.00	38.00			
	39.00	32.00			
	38.00	32.00			
	42.00	34.00			
	38.00	31.00			
	33.00	27.00			
	37.00	31.00			
	36.00	30.00			
	27.00	23.00			
	36.00	29.00			
			c).-	PESO COMPLETO	PESO EVISCERADO
				45.00	41.00
				55.00	51.00
				11.00	10.00
				4.50	4.00
				5.50	5.00
				4.50	4.00
				6.50	6.00
				5.50	5.00
				5.50	5.00
				43.00	39.00
				34.00	31.00
				8.00	7.00
				5.50	5.00
				3.50	3.00

Tabla 4.-Resumen de pesos completos y pesos eviscerados para:
a).-Marlin rayado
b).-Dorado
c).-Atun aleta amarilla

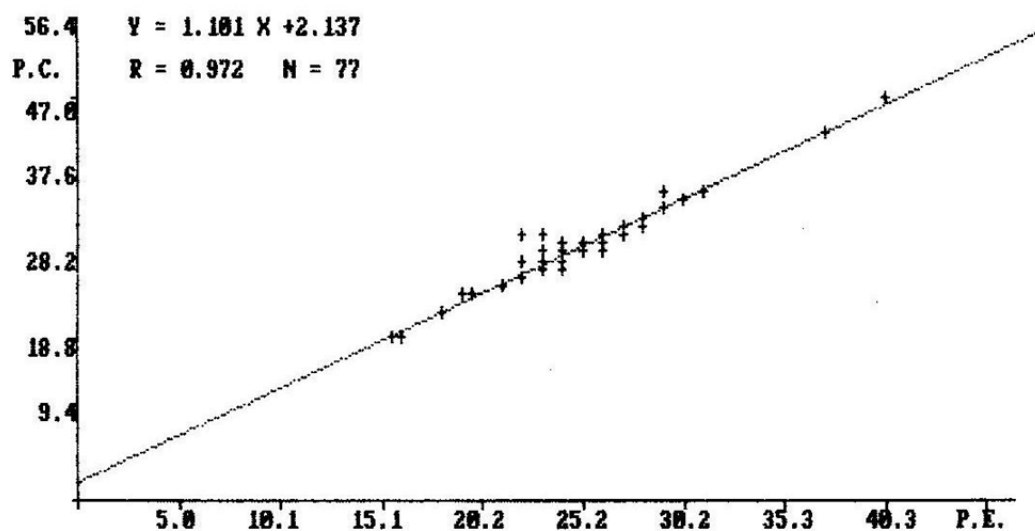


Fig. No. 1.- RELACION PESO COMPLETO - PESO EVISCERADO EN PEZ VELA.

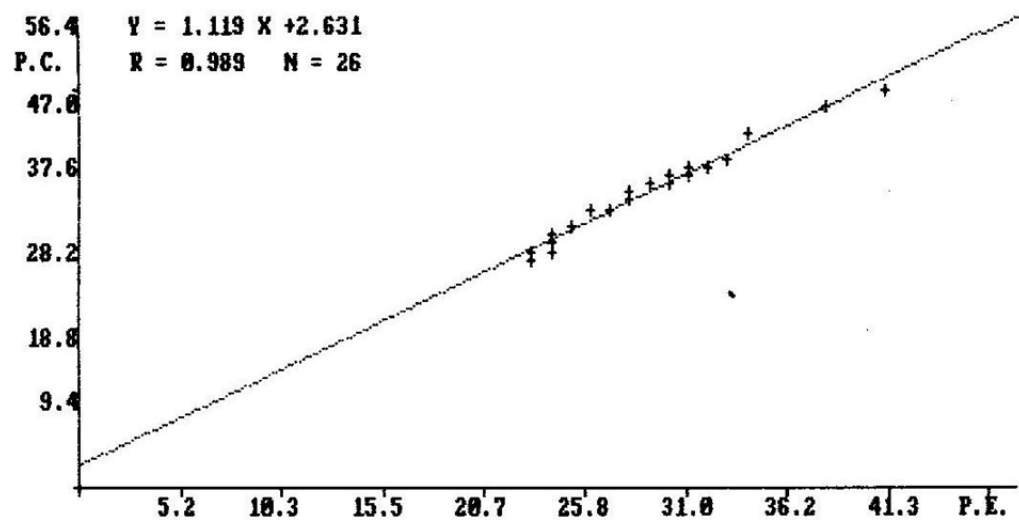


Fig. No. 2.- RELACION PESO COMPLETO - PESO EVISCERADO EN MARLIN RAYADO.

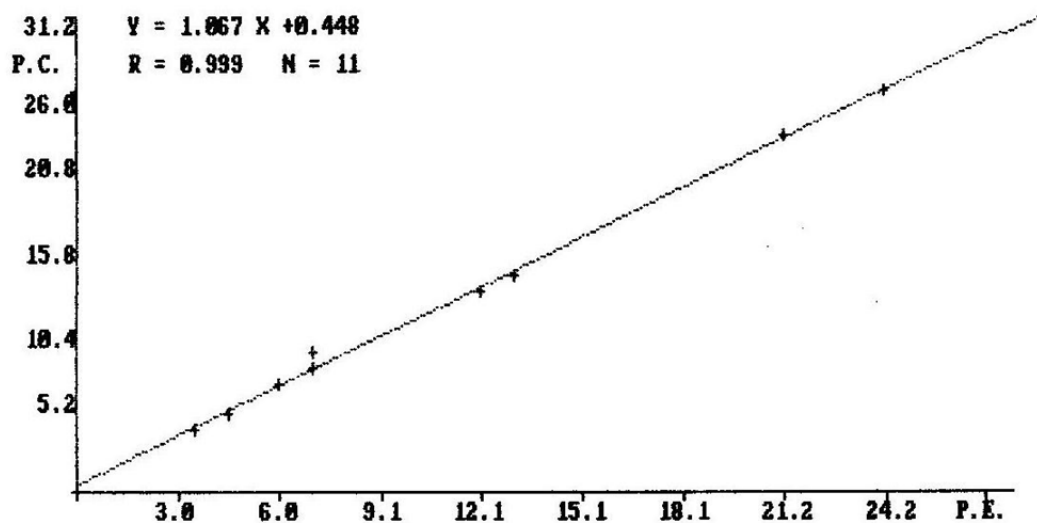


Fig. No. 3.- RELACION PESO COMPLETO - PESO EVisCERADO EN DORADO.

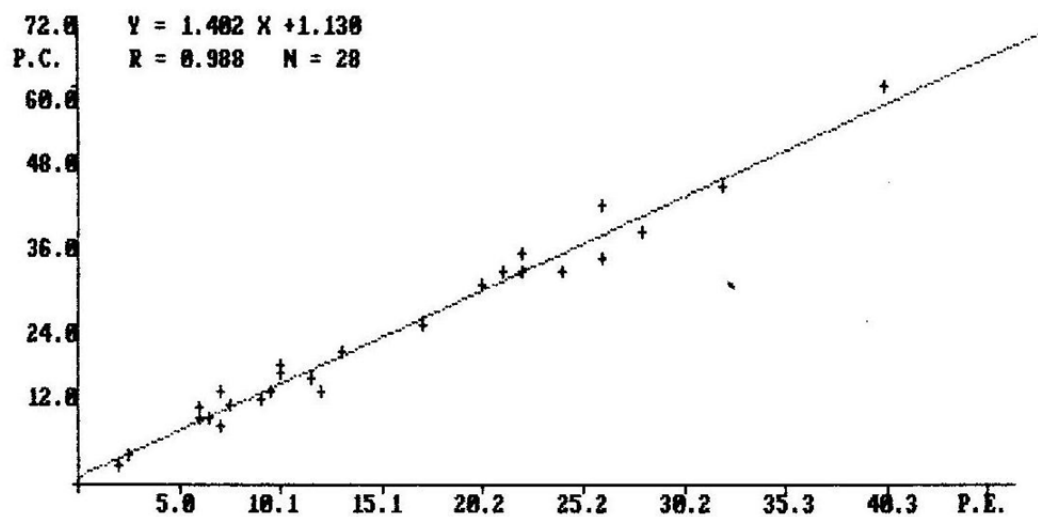


Fig. No. 4.- RELACION PESO COMPLETO - PESO EVisCERADO EN TIBURON VOLADOR.

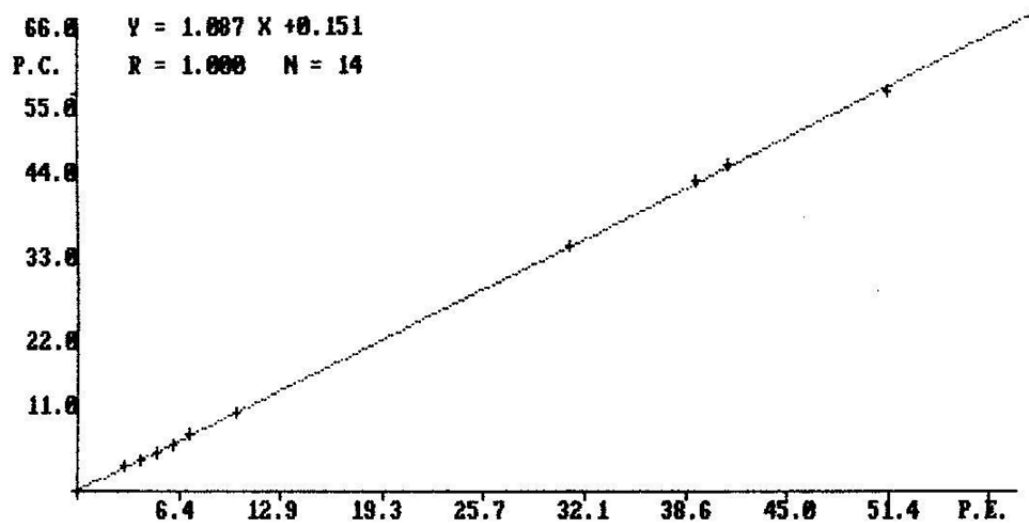


Fig. No. 5.- RELACION PESO COMPLETO - PESO EVISGERADO EN ATUN ALETA AMARILLA.

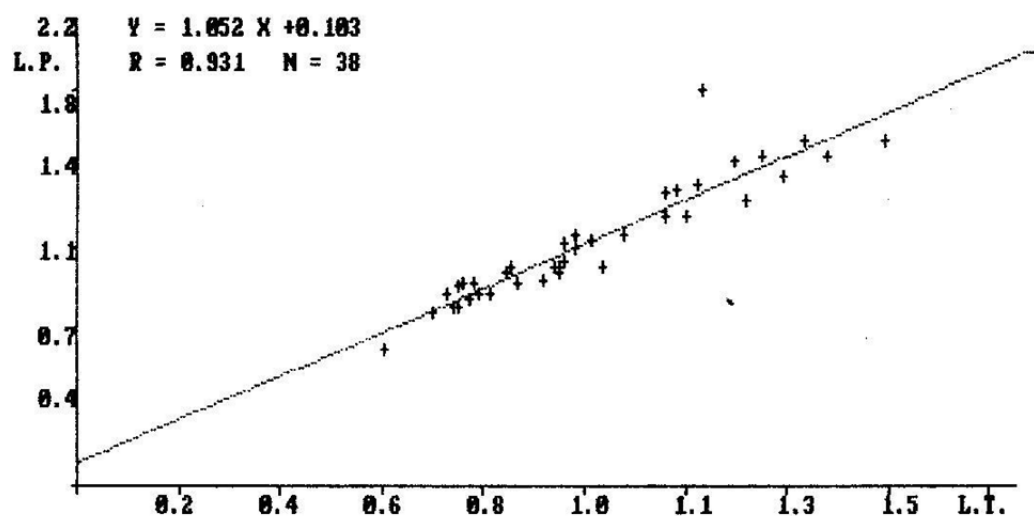


Fig. No. 6.- RELACION LONGITUD PATRON - LONGITUD DE TRONCHO EN TIBURON VOLADOR.

PROSPECCION AEREA PARA TORTUGAS MARINAS EN LA COSTA MEXICANA
DEL GOLFO DE MEXICO Y CARIBE, 1982-1983.

Por: René Márquez Millán *

Thomas H. Fritts **

CONTENIDO

	Pag.
RESUMEN	23
INTRODUCCION	23
AREA DE ESTUDIO	26
METODOS	26
RESULTADOS	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
AGRADECIMIENTOS	38
BIBLIOGRAFIA	39

* INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA.- CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA EN MANZANILLO.

** U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, DENVER WILDLIFE RESEARCH CENTER, MUSEUM OF SOUTHWESTERN BIOLOGY, UNIVERSITY OF NEW MEXICO, ALBUQUERQUE, NM 87131, USA.

RESUMEN

Se efectuaron dos vuelos de prospección aérea sobre la costa oriental de México, desde Matamoros, Tamaulipas hasta Chetumal, Quintana Roo, en Junio de 1982 y Mayo de 1983, con objeto de efectuar reconocimientos en playas de anidación de tortugas marinas y el conteo de sus huellas sobre la arena.

Se identificaron las huellas de las diferentes especies y el estado que guardaban con respecto a la depredación. La abundancia relativa mayor, promedio para ambos años, correspondió a la tortuga de carey, enseguida las tortugas: blanca, lora y cahuama se vieron muy pocas huellas de laúd, tal vez porque el estudio se efectuó poco antes de su temporada normal de anidación.

Sorpresivamente no se encontraron tortugas muertas en ninguna de las playas reconocidas, a excepción de cinco carapachos en la Isla de Cozumel, Q. Roo. Fue patente la depredación de que son objeto los nidos de tortugas a lo largo del recorrido, por lo que se puede aseverar que muy pocos nidos pueden prosperar y producir crías, por tal motivo es necesario tomar serias medidas para evitar su extinción y fortalecer la investigación y manejo que se efectúa a través de la Secretaría de Pesca.

INTRODUCCION

En el presente trabajo se analiza con mayor detalle parte de la información recabada por los autores durante las investigaciones que se realizaron para elaborar el "Informe Nacional de Tortugas

Marinas del Golfo de México y Mar Caribe", el cual fue presentado por la delegación mexicana en el Simposio de Tortugas del Atlántico Oeste, efectuado en San José, Costa Rica, del 17 al 24 de Julio de 1983.

Los resultados obtenidos con este trabajo son igualmente uno de los objetivos del Programa Nacional de Investigación de Tortugas Marinas, del Instituto Nacional de la Pesca - Secretaría de Pesca, principalmente porque estas prospecciones aéreas permiten mejorar la integración de datos dispersos sobre las playas de anidación y especies que en ellas ocurren.

El primer vuelo, del 28 de Junio al 2 de Julio de 1982, entre Matamoros, Tams. y Chetumal, Q. Roo, se efectuó con fondos proporcionados por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) y la Asociación para Estudios del Caribe y Regiones Adyacentes (IOCARIBE). El segundo vuelo, en la misma área, del 24 al 28 de Mayo, se realizó con fondos suministrados por la Caribbean Conservation Corporation y erogados también a través de IOCARIBE.

El trabajo en general de 1982 y 1983 y en particular las prospecciones aéreas parciales, llevadas a cabo en Tamaulipas y el Norte de Veracruz, durante 1980 y 1981, se desarrollaron de acuerdo al Programa MEXUS-GOLFO - Grupo de Tortugas Marinas: "Restauración de las Poblaciones de Tortuga Lora - Playa de Rancho Nuevo, Tamaulipas y Parque Nacional de Isla Padre, Texas 1978-1988", dentro del programa conjunto para la investigación de recursos pesqueros comunes a E.U. de N.A. y México y serán

objeto, estas últimas, de un análisis posterior.

Es evidente la necesidad de hacer un inventario global y dar jerarquía a las áreas de anidación y alimentación de tortugas marinas, identificar las especies más abundantes, así como valorar la evolución del deterioro ecológico que puede afectar la sobrevivencia de estos animales. Una de las maneras más rápidas de obtener información útil para estos análisis es la prospección aérea.

En esta ocasión estamos presentando los resultados del primer trabajo de esta naturaleza efectuado en México. La observación aérea a baja altura y a una velocidad relativamente reducida (con un corto entrenamiento previo) permiten al investigador identificar las huellas de tortugas, hasta cierto punto, con apropiada seguridad y disponer de observaciones complementarias sobre la situación fisiográfica de la costa y su clasificación, de acuerdo a las posibilidades que tiene para la anidación de tortugas. La actividad humana, depredación y contaminación también son datos importantes para la evaluación e interpretación en cuanto al éxito de la anidación observada en los recorridos. Todos estos reconocimientos, son útiles para tomar las decisiones relacionadas con la ubicación más adecuada de los campamentos para la protección y restablecimiento de las poblaciones de tortugas marinas así como en la evaluación preliminar de la importancia relativa por sectores, de las playas de posible anidación en el área explorada y además permitir apoyar las medidas administrativas más urgentes para la conservación y administración de estas especies.

AREA DE ESTUDIO

El área de investigación incluyó toda la franja costera, tanto rocosa como arenosa y la zona de rompientes. Los recorridos aéreos de 1982 y 1983 se efectuaron desde Matamoros, Tamaulipas hasta Chetumal, Quintana Roo, siguiendo, observando y tomando nota, hasta donde fue posible, de: las irregularidades geográficas, los asentamientos humanos y su impacto en la ecología costera, sobre todo relacionado con el eventual efecto que producen en la presencia estacional y anidación de las tortugas marinas. Se visitaron algunas islas cercanas a la costa y arrecifes coralinos, dándose énfasis especial a las playas arenosas.

METODOS

Los vuelos a baja altura y poca velocidad han probado ser eficientes para este tipo de trabajo y han sido empleados por varios investigadores (Richard y Hughes, 1972; Le Buff y Hagan, 1978; Fritts, Stinson y Márquez, 1982; y Pritchard et al., 1982). Recomendaciones muy variadas han sido prescritas y la siguiente metodología es la que mejores resultados nos ha dado, siendo ésta una modificación del "Manual sobre técnicas de investigación y conservación de la tortuga marina" (Pritchard et al., op. cit.).

Empleo de una avioneta monomotor de ala alta para cuatro plazas; la velocidad del vuelo, para la prospección, entre 70 y 95 nudos y la altura del vuelo entre 30 y 100 m, sobre el mar, la distan-

cia a la playa se procuró mantener cerca o sobre la última rompiente, aproximadamente de 30 a 45° de inclinación a la línea de marea, con algunas variaciones en la logística del vuelo (Figura 1).

El horario para iniciar las prospecciones fue entre 0704 y 0941 horas y se terminaron entre 1020 y 1258 horas. Debido a problemas imprevistos, no siempre se efectuaron los vuelos cuando el ángulo de incidencia de la luz solar era más favorable. La duración efectiva de las observaciones fue entre 2 horas y 15 minutos y 4 horas 6 minutos, dependiendo de la distancia recorrida (Tabla 1).

Cada vuelo tuvo dos observadores, uno a la derecha del piloto y otro en el asiento trasero. El recorrido siempre se efectuó sobre el lado del mar, con el avión a la izquierda de la línea del litoral.

Todas las observaciones fueron documentadas oralmente en una minigrabadora de cinta magnética. Los datos se transcribieron en formularios especiales. Algunos lugares o temas importantes fueron registrados fotográficamente.

La ruta y distancia recorridas durante las travesías fueron identificadas utilizando un juego de mapas para navegación aérea (CH-23, CJ-24 y CJ-25, World Aeronautical Chart, escala 1:1'000,000, 4th Ed. 1979).

Con objeto de inventariar y clasificar el litoral, principalmente las playas donde la anidación se considera factible se anotaron una serie de factores importantes, tales como: tipo de costa, arenosa o rocosa; ancho de playa, amplitud de oleaje y número de rompientes (energía), color de la playa y textura; color del agua; fondo contiguo, con o sin pastos marinos; palizada, basura o vegetación acumulada; barras, ríos y escurrimientos; tipo de vegetación terrestre adyacente. Asentamientos humanos: poblaciones, carreteras, caminos costeros, muelles, puertos, dársenas, industrias, hoteles, actividad pesquera, uso agrícola o ganadero, huellas humanas, etc.

Las huellas dejadas en la playa por las tortugas durante la anidación fueron objeto de atención especial, clasificándose la especie cuando esto fue posible (Figura 2): si la huella era antigua o reciente, si el nido permanecía intacto o habían sido extraídos los huevos, dejando visible la cavidad, también se trató de identificar si la huella era falsa (tortuga que subió sin efectuar la ovoposición) y si la anidación se había efectuado sobre la playa abierta o bajo la vegetación circundante. La presencia de huellas humanas alrededor del nido tiene importancia definitiva como índice de supervivencia.

En algunos lugares las huellas ocurrieron en grupos tan abundantes que no fue posible identificarlas, debido en parte a la velocidad de la avioneta. Entonces solamente fue grabado el número de huellas sin considerar a qué especie correspondía cada una, sino en conjunto.

RESULTADOS

Identificación de huellas - Los primeros resultados derivados de las prospecciones aéreas y de los estudios previos han sido resumidos en el presente trabajo. También servirá como "guía para la identificación de las marcas dejadas en la playa por las tortugas marinas durante la anidación".

El conteo de las huellas es un índice relativo de abundancia y variación geográfica de la especie anidadora así como de la calidad de la playa en cuestión, pero no representa directamente el número de tortugas hembras adultas en la población. Para ésto, es necesario efectuar una serie de prospecciones que abarquen toda la temporada de anidamiento que además correspondan a los máximos y mínimos de abundancia o incidencia. Asimismo, el investigador debe conocer el ciclo de anidación, generalmente de: 14, 21 ó 28 días, como lapso normal entre anidaciones consecutivas, según la especie y la latitud donde se efectúa el estudio. Esto será tratado en trabajo posterior (Márquez, en preparación).

Sin embargo, por el momento pueden derivarse rápidamente conclusiones referentes a las zonas que merecen mayores estudios, protección, vigilancia, legislación pesquera o ecológica contra depredación, contaminación, deterioro, invasión urbana, carreteras, etc.

La identificación de las especies, utilizando las marcas dejadas en la playa, presenta una serie de consideraciones que deben

conocerse de antemano para definir su clasificación final.

Los rastros son dejados por las aletas (patas) traseras, delanteras, plastron y cola. El peso del animal define su disposición y forma, la cuál es característica para cada especie. Se pueden separar, como ya se indicó anteriormente, dos tipos principales (cuyas generalidades se describen a continuación, las que dejan huellas con marcas simétricas a ambos lados de un eje central y las que dejan marcas asimétricas o alternas (Figura 2):

1. Huellas simétricas

1a. **Tortuga laúd (Dermochelys)** - Recorridos usualmente cortos, por lo general sólo sobrepasan la línea de pleamar; en ausencia de obstáculos son casi rectos, en ocasiones con una vuelta circular completa; rastro amplio, profundo y bien definido, la parte central aplanada y con estrías continuas y a veces formando surcos angostos. Cama del nido muy extendida y profunda, abundante arena removida; anida en playas de alta energía y declive muy pronunciado. Anidación nocturna.

1b. **Tortuga blanca (Chelonia)** - Recorridos muy largos, siempre llegan muy por encima de la pleamar, muy sinuosos, rastro amplio, profundo, con surcos continuos en la parte central y a veces la cola deja uno delgado y sinuoso, con pequeños hoyos de trecho en trecho. Frecuentemente excava varias camas de anidación a lo largo del recorrido. La cama definitiva es grande y profunda, algo menor que la de laúd. Anida en playas amplias de mediana energía. Anidación nocturna.

2. Huellas alternas

2a. **Tortuga lora (Lepidochelys)** - Recorridos largos sinuosos, huellas angostas, ondulantes, poco profundas, a veces la cola o el plastron o ambos dejan ligeros y sinuosos rastros. Normalmente efectúa pegada al médano una sola cama de anidación y el nido es somero. Playas bajas abiertas, de mediana energía y limitadas por esteros. Anidación diurna, la tortuga golfina del Pacífico tiene anidación nocturna.

2b. **Tortuga de carey (Eretmochelys)** - Recorridos largos sinuosos, huellas someras pero bien marcadas, surcos continuos poco profundos en la franja central. Frecuentemente hace varias excavaciones y usualmente, a diferencia de la lora, se interna bajo la vegetación arbustiva. Nido de profundidad y tamaño mediano. Más común en playas de origen coralino. Anidación nocturna.

2c. **Tortuga cahuama (Caretta)** - Recorridos largos, huellas ondulantes, amplias y profundas, franja central con surcos, a veces la cola deja uno estrecho y más profundo. De vez en cuando esta especie en trechos cortos deja una huella simétrica, cuando sube parte de la playa con mucha cuesta. Forma una o varias camas de anidación de profundidad variable. Ocasionalmente anida en playas pequeñas entre zonas rocosas o coralinas. Anidación nocturna.

Rastros, abundancia relativa por litoral y especies - Las prime-

ras conclusiones sobre la abundancia relativa del número de huellas observadas por kilómetro de playa recorrida durante las prospecciones, tuvieron amplias variaciones de un año a otro, lo cual es normal en la conducta de anidación. Además, las prospecciones se efectuaron en fechas diferentes: la de 1982 a mediados de la temporada y la de 1983 a principios. En la Tabla 2 se pueden observar índices de huellas por km, desde 0.030-1.967 para finales de Junio de 1982 y de 0.015-1.428 para principios de la última semana de Mayo de 1983. En la misma tabla (2) se pueden reconocer varias localidades de importancia. Es conveniente aclarar que este índice es relativo ya que cuando se trata de playas pequeñas y aisladas éste puede fácilmente ser mayor que en playas de gran extensión, aunque finalmente el número total de anidaciones puede ser mayor en éstas últimas. Para redondear esta conclusión, enseguida serán mencionados todos los lugares de alguna significación reconocida, ya sea que hayan o no sido detectados durante los vuelos de prospección aérea (Figura 3):

1. Barra de Jesús María-Barra del Carrizo, Tamaulipas. Area poco estudiada, playa muy extensa, de baja energía, médanos amplios y bajos; alta depredación humana. Rastros muy esparcidos. Anidan principalmente tortuga blanca y lora. Huellas detectadas casi exclusivamente en 1982.
2. Barra del Carrizo-Barra del Tordo, Tamaulipas. Playa extensa similar a la anterior, esteros que limitan la franja de médanos amplios y bajos. Zona de alta depredación humana. Anidan varias especies. Rancho Nuevo es la playa más importante para tortuga lora. Fue muy escaso el número de huellas observadas en los dos vuelos, pero este número puede resultar con variación de un día a otro en esta especie ya que

ras conclusiones sobre la abundancia relativa del número de huellas observadas por kilómetro de playa recorrida durante las prospecciones, tuvieron amplias variaciones de un año a otro, lo cual es normal en la conducta de anidación. Además, las prospecciones se efectuaron en fechas diferentes: la de 1982 a mediados de la temporada y la de 1983 a principios. En la Tabla 2 se pueden observar índices de huellas por km, desde 0.030-1.967 para finales de Junio de 1982 y de 0.015-1.428 para principios de la última semana de Mayo de 1983. En la misma tabla (2) se pueden reconocer varias localidades de importancia. Es conveniente aclarar que este índice es relativo ya que cuando se trata de playas pequeñas y aisladas éste puede fácilmente ser mayor que en playas de gran extensión, aunque finalmente el número total de anidaciones puede ser mayor en éstas últimas. Para redondear esta conclusión, enseguida serán mencionados todos los lugares de alguna significación reconocida, ya sea que hayan o no sido detectados durante los vuelos de prospección aérea (Figura 3):

1. Barra de Jesús María-Barra del Carrizo, Tamaulipas. Area poco estudiada, playa muy extensa, de baja energía, médanos amplios y bajos; alta depredación humana. Rastros muy esparcidos. Anidan principalmente tortuga blanca y lora. Huellas detectadas casi exclusivamente en 1982.
2. Barra del Carrizo-Barra del Tordo, Tamaulipas. Playa extensa similar a la anterior, esteros que limitan la franja de médanos amplios y bajos. Zona de alta depredación humana. Anidan varias especies. Rancho Nuevo es la playa más importante para tortuga lora. Fue muy escaso el número de huellas observadas en los dos vuelos, pero este número puede resultar con variación de un día a otro en esta especie ya que

anida en arribazones, las cuales son influídas por condiciones meteorológicas. 3. Barra de Tampachichi-Cabo Rojo, Veracruz. Playa extensa de mediana y alta energía, médanos altos. Anida especialmente la tortuga blanca. Las huellas solamente fueron detectadas en 1982. 4. Río Tecolutla-El Morro, Veracruz. Playas de configuración variable, de baja y mediana energía. Médanos de 1 a 30 m de altura, muy amplios. Anida principalmente la tortuga blanca es notable la presencia de la tortuga lora, especie en peligro de extinción. Los rastros sólo fueron detectados en la prospección de 1982. 5. Coatzacoalcos-Laguna del Carmen, Veracruz, Tabasco. Playas de mediana energía, médanos de 1 a 8 m de altura. Zona costera deteriorada por industrias y urbanismo. Sólo el 8% del área se considera útil para la anidación, principalmente de tortuga blanca. Se observaron algunos rastros en 1982 y 1983, en su mayoría depredados. 6. Isla del Carmen-Champotón, Campeche. Playas amplias, de baja energía, médanos de 0.5 a 2 m de altura. Muy importante zona de anidación de tortuga de carey, también anidan la cahuama, laúd y la blanca. Se observaron abundantes rastros en 1982 y 1983. 7. Dzilam de Bravo a Faro Holbox, Yucatán. Playas de mediana y baja energía, médanos bajos de 0.5 a 2 m de altura, arena coralina. Importantes para la anidación de tortugas de carey y blanca. 8. Isla Cozumel, Quintana Roo. Pequeñas playas de mediana energía entre formaciones coralinas y cayos. Médanos de 0.5 a 5 m de altura. Zonas turísticas. Anidan principalmente las tortugas: blanca, cahuama y carey. Se observaron abundantes rastros en Junio de 1982 y pocos en Mayo de 1983. 9. Playa del Carmen-Boca Paila, Quintana Roo. Playas amplias de mediana energía, médanos de 0 a 8 m de altura. Arrecifes coralinos paralelos a la costa. Zonas

turísticas. Hubo muy abundante anidación, principalmente de tortugas: cahuama, blanca y carey. Se observaron huellas en ambas prospecciones.

La anidación de las cinco especies de tortugas marinas, presentes en el Atlántico, se efectúa en mayor o menor grado a lo largo de toda la costa desde Matamoros, Tamaulipas hasta Chetumal, Quintana Roo, como puede observarse en los resultados de las prospecciones y Tabla 2. La proporción porcentual por especies se anota en la Tabla 3, donde se ve claramente que la más abundante fue la tortuga de carey (Ei), lo cual es circunstancial y resultado de sólo dos prospecciones aéreas y puede variar en estudios más profundos, ya que las épocas de anidación para cada especie no son coincidentes. Por ejemplo la tortuga lora (Lk) se reproduce entre Abril y Junio; en este caso, aparece con sólo 6.3% promedio. Lógicamente, la proporción habría sido mucho mayor si ésta hubiera coincidido además con un día de arribazón, aunque esos días no son óptimos para volar pues normalmente ocurren durante vientos fuertes; asimismo, por esta causa, los rastros son fácilmente borrados y poco visibles desde el aire.

La incidencia anual es influida por varios factores. Es probable que la fecha de la prospección tenga más importancia que el año. Tres de las especies observadas empiezan la anidación en Abril o Mayo (Caretta, Eretmochelys, y Lepidochelys) mientras Chelonia empieza en Junio (Márquez, 1976). Por efecto de la estación observamos dos tercios de rastros para Chelonia, en Junio con relación al número en Mayo. La variación en número de huellas

para Lepidochelys (6.9% en Junio) puede reflejar variación de un día al otro, una característica de esta especie. En cambio la diferencia en cantidad de huellas para Eretmochelys fue menor y el número de huellas para Caretta aumentó entre Junio y Mayo respectivamente.

Desde otro punto de vista, Eretmochelys y Caretta constituyeron 20% y 3% de las huellas observadas en Junio de 1982 mientras que constituyeron 36% y 14% en Mayo de 1983. Sería necesario hacer varias prospecciones por saber la variación estacional para cada especie.

La diferencia en el número de huellas por especies desconocidas puede resultar por dos causas: 1) En 1983 los dos observadores tuvieron más experiencia; y, 2) En 1983 había menos huellas en total, lo que a veces permitió más tiempo de observación para su identificación.

Con los resultados anteriores e información del Proyecto Nacional de Investigación de Tortugas Marinas fue posible incluir en la Figura 3 la información relativa de la abundancia por áreas. Las zonas 1-3 son mas importantes para tortuga lora, las 4 y 5 para tortuga lora y blanca, las 6 y 7 para tortugas de carey y blanca y las 8 y 9 para blanca y cahuama.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las observaciones aéreas prueban ser un implemento útil para obtener conclusiones rápidas a través de datos que de otra

manera no serían accesibles de conjunto. Sin embargo, debido al alto costo de las prospecciones, éstas deben ser de objetivos múltiples y no exclusivas para tortugas marinas.

Los resultados obtenidos indican que aún existe gran desconocimiento sobre el potencial de nuestras playas, aunque no necesariamente todas las playas que se consideran buenas para la anidación son o pueden ser visitadas por tortugas marinas, ya que hay factores oceanográficos y meteorológicos que afectan la presencia de las tortugas marinas.

Varios lugares, además de los ya conocidos, fueron detectados en esta ocasión y algunos de considerable importancia, como es Isla Aguada, Campeche, y Río Lagartos Yucatán para la tortuga de carey (Eretmochelys imbricata) y la Isla de Cozumel, especialmente para la tortuga blanca (Chelonia mydas).

Una situación clara e inesperada fue, la ausencia casi total de restos de tortugas muertas en las playas, excepto en Cozumel (1982) donde se observaron los restos de cinco individuos destazados, por lugareños, al momento de salir a anidar. No ocurrió lo mismo con las huellas de anidación ya que del total (375), por lo menos en 62 (17%) era claramente visible la extracción del nido. En una gran parte no fue posible determinar la extracción, ya que o eran huellas viejas, o los nidos estaban entre la vegetación (28%) y fue improbable dictaminar si permanecían en condición original o alterada.

La contaminación y la invasión urbana, así como las vías de

comunicación afectan gravemente la supervivencia de las tortugas marinas ya que en muchos casos se puede cambiar drásticamente la ecología, excluyendo la posibilidad de vida silvestre, por ejemplo: Altamira (Chavarría-Tampico), Tamaulipas; Coatzacoalcos, Veracruz; Frontera-Isla del Carmen, Tabasco-Campeche, son los ejemplos principales de industrialización.

El área de Cancún, Quintana Roo, hasta hace poco era una zona muy importante para anidación de tortugas marinas y ahora está totalmente dedicada al turismo. Efecto similar tienen las carreteras costeras, que obstaculizan la dinámica de las playas y reducen la franja arenosa, vital elemento para la anidación de estos animales.

Dado que la temporada de anidación de tortuga laúd se inicia normalmente en Agosto, ésta fue la única especie que casi estuvo ausente en ambas prospecciones, todas las demás fueron detectadas, aunque no en la proporción que realmente existen ya que para esto se necesitaba haber realizado varios vuelos más, sin embargo información acumulada y trabajos que se realizan en muchas de las áreas recorridas, nos permiten mejorar el resultado de la información (Figura 3).

Es necesario continuar o iniciar programas de protección en varios puntos estratégicos: Tecolutla, Veracruz, para tortuga lora; Isla del Carmen-Isla Aguada, Río Lagartos-El Cuyo para tortuga de carey; la Isla de Cozumel, Playa del Carmen y Boca Paila en Quintana Roo, para tortuga blanca y cahuama.

Por otra parte es notorio que debe restringirse y regularse el uso turístico de algunas playas, así como su invasión por zonas urbanas y carreteras, que cambian el ecosistema de estas áreas. La contaminación industrial también está ocasionando graves deterioros irreversibles en las zonas de anidación y alimentación de tortugas marinas, siendo las costas del Sur de Veracruz, Tabasco y Oeste de Campeche las mas afectadas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores están profundamente agradecidos a los organizadores del Western Atlantic Turtle Symposium - IOCARIBE por las facilidades otorgadas. A Fred Berry, Robert Lankford, Larry Ogren y Archie Carr, por el gran interés y apoyo que dieron para que se desarrollara este tipo de trabajo, a lo largo de todas las costas del Golfo de México y del Caribe. La prospección también fue efectuada como parte del Proyecto Nacional de Investigación de Tortugas Marinas del Instituto Nacional de la Pesca y el decisivo apoyo de sus autoridades permitió que se llevara a buen término el proyecto, el cual estaba contemplado en los planes de investigación del Grupo de Tortugas Marinas de MEX-US, GOLFO. Los dos vuelos fueron financiados, el primero por COI-IOCARIBE (Comité Oceanográfico Intergubernamental, FAO) y el segundo por la CCC (Caribbean Conservation Corporation).

Tabla 3. Números observados y proporciones (parentesis) de anidamiento por especies, durante vuelos efectuados en junio de 1982 y mayo de 1983, en la costa oriental de México.

Categoría	Ei	Cm	Cc	Lk	Dc	Desconocida	Total
1982	66 (20.9%)	65 (20.6%)	11 (3.5%)	19 (6%)	2 (0.6%)	153 (48.4%)	316 (100%)
1983	50 (38.8%)	19 (14.7%)	14 (10.8%)	9 (7%)	0	37 (28.7%)	129 (100%)
Total	116	84	25	28	2	190	445
% observado en junio '82	57%	77%	44%	68%	100%	80.5%	71%
% observado en mayo '83	43%	23%	56%	32%	0%	19.5%	29%

Tabla 1. Bitacora de vuelos (Horas y minutos) .

FECHA	HORARIO DE		PROSPECCION		TIEMPO DE	
	SALIDA	LLEGADA	INICIO	FINAL	VUELO	PROSPECCION
280682	08:27 Matamoros	12:39 Tuxpan	08:43	12:31	4:12	3:48
290682	06:50 Tuxpan	11:12 Minatitlan	07:04	11:01	4:22	3:57
300682	07:34 Minatitlan	11:11 Campeche	07:57	10:56	3:37	2:59
010782	08:44 Campeche	13:12 Cozumel	08:52	12:58	4:28	4:06
020782	08:24 Cozumel	12:37 Chetumal	08:27	10:44	4:13	2:17
240583	08:42 Matamoros	12:52 Tuxpan	08:57	12:41	4:10	3:44
250583	07:32 Tuxpan	10:43 Coatzacoalcos	07:36	10:29	3:15	2:53
260583	07:29 Minatitlan	10:34 Campeche	07:35	10:20	3:05	2:45
270583	07:57 Campeche	12:28 Cozumel	08:04	12:14	4:31	4:10
280583	08:31 Cozumel	12:04 Telchac	09:41	11:56	3:35	2:15

Tabla 2. Inventario sumario del litoral y playas de posible anidación en el Atlántico Mexicano. Especies y abundancia anual relativa.

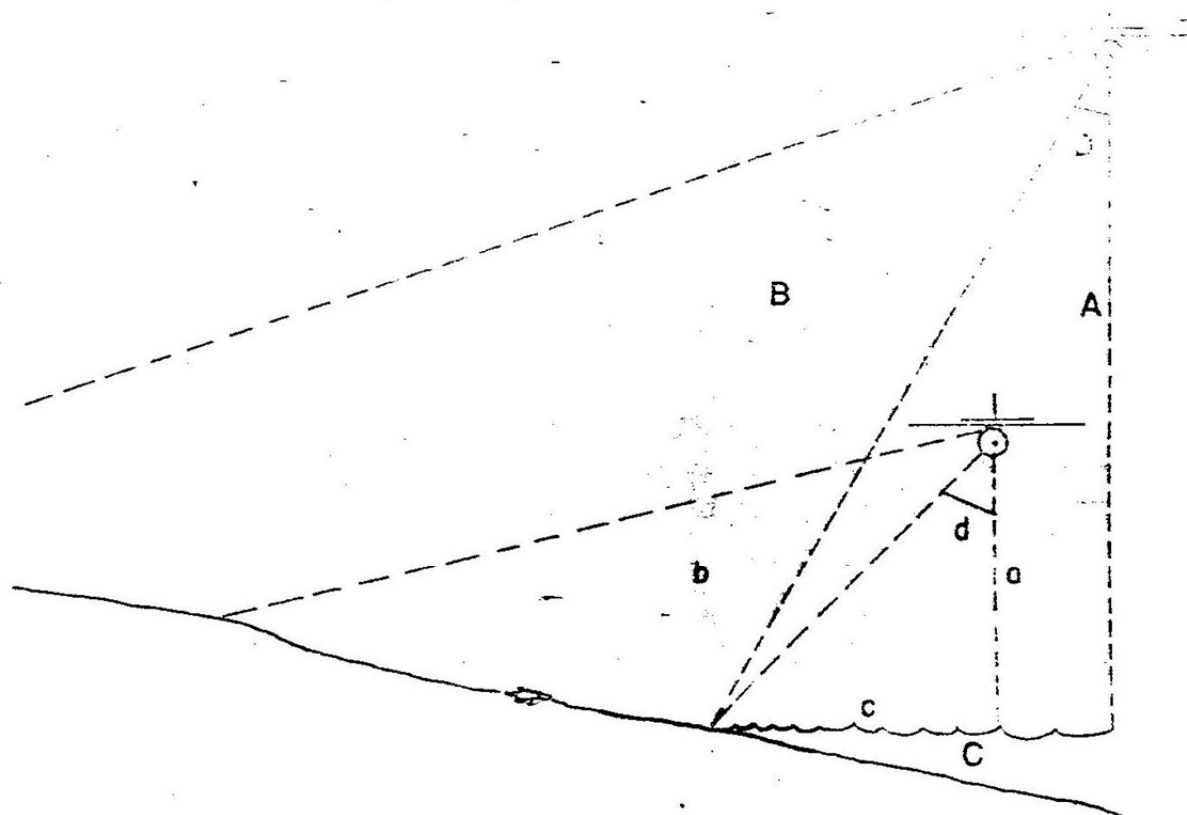
PORCIÓN DEL LITORAL NÚMEROS LÍMITROFES	TOTAL KM	KM. PLAYA FAVORABLE	RASTROS		*NO. LK	ABSOLUTO POR ESPECIE					** A	
			1982	1983		Cm	Ei	Cc	Dc	?	06/1982	05/1983
Pl. Washington-San Rafael	98.5	88.6	0	1	1							
San Rafael-Sandoval	9.8	7.9	0	0								
Sandoval-Jesus Maria	59.0	47.8	0	0								
Jesus Maria-La Pesca	81.9	65.7	23	1	2	15		2	5		0.350	0.015
La Pesca-B. Carrizo	44.2	38.0	14	1	11	3			1		0.289	0.026
B. Carrizo-El Tordo	34.4	31.0	2	2	4						0.064	0.064
El Tordo-B. Chavarria	39.4	28.4	3	2	5						0.106	0.070
B. Chavarria-Tampico	58.3	26.2	1	0	1						0.038	0.0
Tampico-Tampachichi	14.5	4.0	3	5	1	3		2	2		0.750	1.250
Tampachichi-Cabo Rojo	51.6	13.9	11	0	1	1			9		0.791	0.0
Cabo Rojo-B. Corazones	34.4	12.4	0	0							0.0	0.0
B. Corazones-B. Tuxpan	29.4	10.6	0	0							0.0	0.0
B. Tuxpan-R. Cazones	28.7	15.5	4	0		4		1			0.258	0.0
R. Cazones-R. Tecolutla	37.0	10.0	0	2	1						0.0	0.200
R. Tecolutla-R. Nautla	38.8	17.5	2	0		1					0.114	0.0
R. Nautla-El Morro	64.7	29.1	20	1		9			12		0.687	0.034
El Morro-Veracruz	48.3	8.7	1	1		1		1			0.115	0.115
Alvarado-R. Partida	62.9	11.3	5	2	1				5		0.442	0.177
R. Partida-P. San Juan	101.8	13.3	4	4		1		1	6		0.301	0.301
Minatitlan-L. del Carmen	62.0	4.9	2	7		3			3		0.408	1.428
L. del Carmen-B. Mecoaacan	77.7	15.5	1	1					1		0.064	0.064
B. Mecoaacan-Frontera	55.5	13.3	0	0							0.0	0.0
Frontera-Isla del Carmen	94.4	9.4	0	0							0.0	0.0
I. del Carmen-Isla Aguada	40.7	32.6	22	15		1		1	2		0.675	0.460
Isla Aguada-Sabancuy	49.9	47.5	66	20				2	22		1.389	0.421
Sabancuy-Champoton	63.8	33.2	19	4					17		0.572	0.120
Champoton-Seyba Playa	30.5	3.0	0	0							0.0	0.0
Seyba Playa-Campeche	25.3	5.1	0	0							0.0	0.0
Campeche-Celestun	114.7	30.3	0	0							0.0	0.0
Celestun-Sisal	52.5	42.0	6	3				3	6		0.143	0.071
Sisal-Progreso	42.6	28.9	2	12		1		2	5		0.069	0.415
Progreso-Telchac	42.6	8.5	2	0				1			0.235	0.0

Continuacion Tabla 2

PORCION DEL LITORAL NOMBRES LIMITROFES	TOTAL KM	KM. PLAYA FAVORABLE	RASTROS 1982	1983	*NO. ABSOLUTO POR ESPECIE					** A	
					Lk	Cm	Ei	Cc	Dc	?	06/1982 05/1983
Telchac - Dzilam de B.	40.7	12.2	0	1		5	2	1		1	0.0 0.082
Dzilam de B. - R. Lagartos	75.9	15.9	3	5		2	2			1	0.189 0.314
Rio Lagartos - Coloradas	25.0	19.9	3	3		2	2			2	0.151 0.151
Coloradas - El Cuyo	31.8	25.5	4	6		5	5				0.157 0.235
El Cuyo - Faro Holbox	39.8	31.8	3	1		2	2				0.094 0.031
Faro Holbox - Cabo Catoche	36.8	22.1	1	3		2		1		1	0.045 0.136
Isla Contoy	14.4	3.6	2	0						2	0.055 0.0
Isla Blanca	12.0	2.7	0	0							0.0 0.0
Cabo Catoche - P. Sargento	62.0	12.4	0	0							0.0 0.0
Isla Mujeres	20.4	4.1	0	0							0.0 0.0
P. Sargento - P. Morelos	46.3	32.4	3	1		1		1		2	0.092 0.031
P. Morelos - P. Carmen	29.2	19.0	5	8		6		5		2	0.263 0.421
Isla Cozumel	101.8	18.3	36	4		6				34	1.967 0.218
P. Carmen - Tulum	62.9	18.9	30	3		6				27	1.587 0.159
Tulum - F.B. Ascencion	48.1	18.7	9	10		2	2	4		11	0.481 0.535
F.B. Ascencion - P. Norte	51.8	13.5	1	0		1					0.074 0.0
P.N.B. Esp. Santo-Xcalac	125.9	25.2	3	0		1				2	0.119 0.0
Xcalac Este-Xcalac Oeste	8.3	0.0	0	0							0.0 0.0

* Especies : Lk- Lepidochelys kempi ; Cm- Chelonia mydas ; Ei - Eretmochelys imbricata
Cc - Caretta caretta ; Dc - Dermochelys coriacea ; ? - No identificada

** A : Abundancia relativa de rastros por kilometro de playa en Junio de 1982 y Mayo de 1983 .



ALTURA DEL VUELO	a-A 30-90 m
AREA VISUAL BARRIDA	b-B 100-300 m
DISTANCIA A LA PLAYA	c-C 30-50 m
ANGULO DE REFERENCIA A LA MAREA	d-D 45°, 30°

FIG. 1.- LOGISTICA PARA EL VUELO DURANTE LAS PROSPECCIONES AEREAS

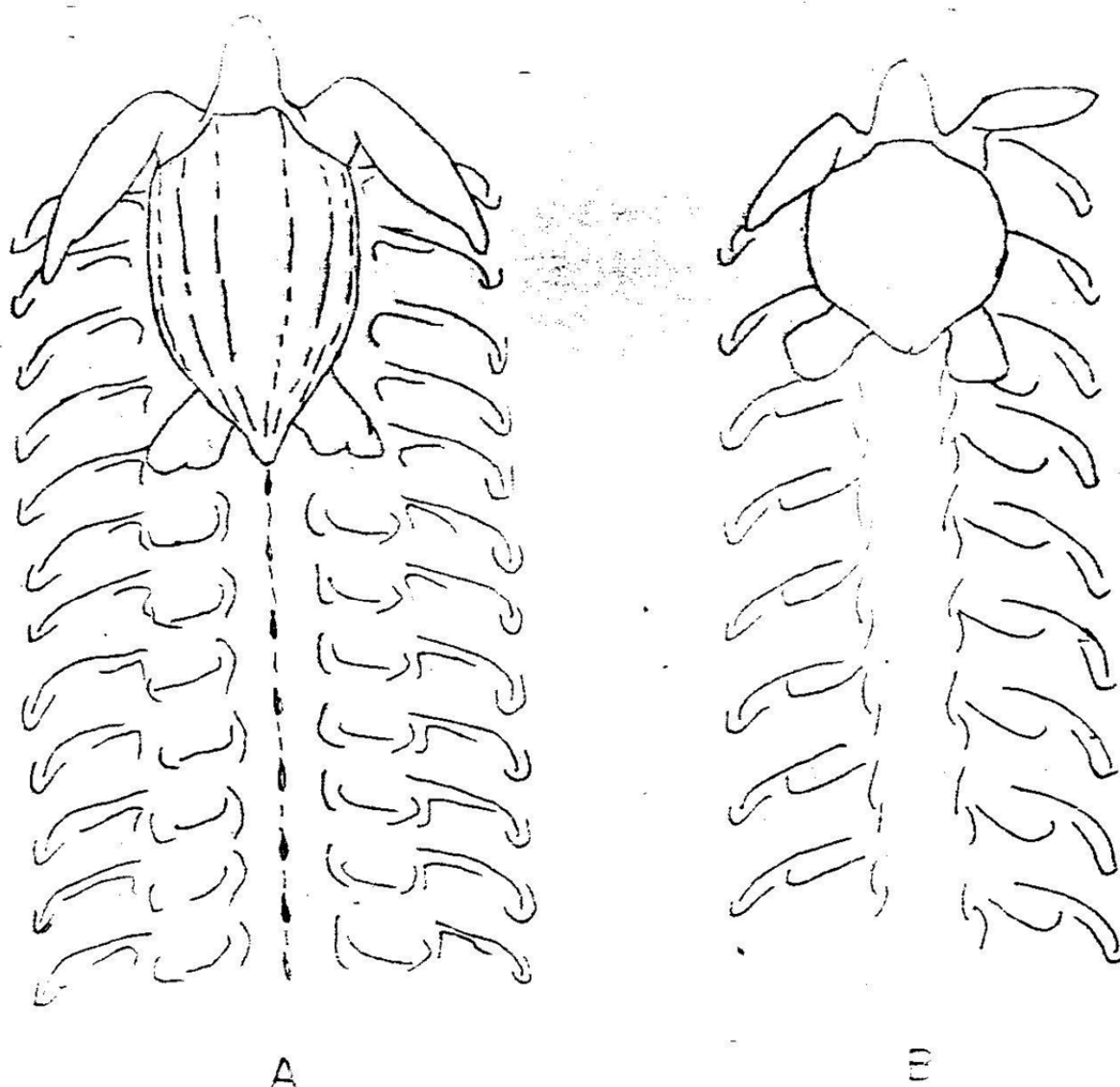


FIG. 1.- REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LAS DOS FORMAS VITALES DE HUELLAS DE TORTUGAS MARINAS, DEJADAS EN LAS PLAYAS ARENOSAS. A.- SIMETRICAS: Dermochelys y Chelonia. B.- ALTERNAS: Lepidochelys, Caretta y Eretmochelys

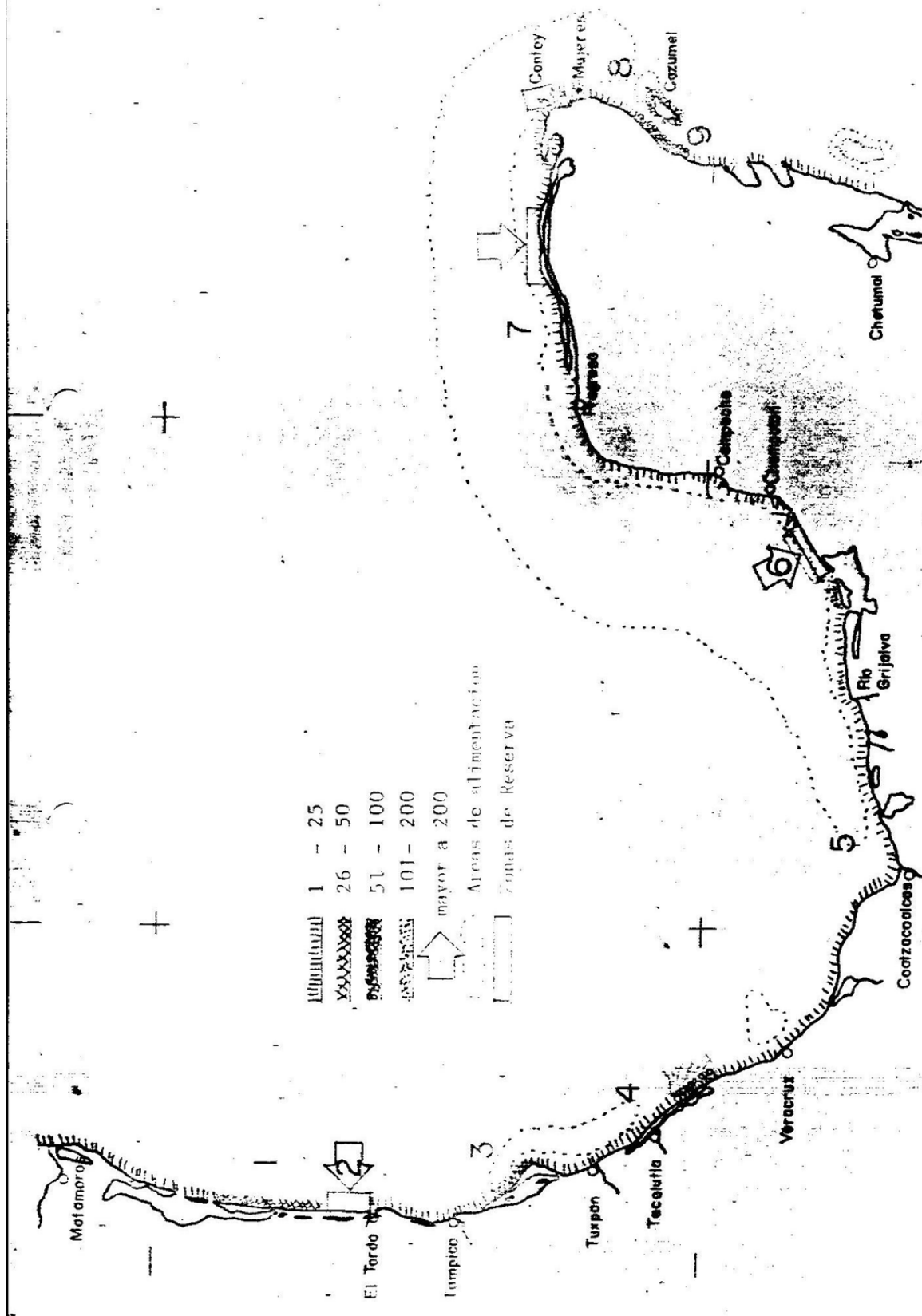


Fig. 3.- Playas de anidación, áreas de alimentación y Zonas de Reserva. Estimación de la densidad anual de nidos de tortugas marinas, en la costa mexicana.

BIBILIOGRAFIA

- Fritts, T.H., M.L. Stinson y R. Márquez M. 1982.
Status of sea turtle nesting in southern Baja California, Mexico. Bull. So. Calif. Acad. Sci., 81(2):51-60.
- Le Buf Jr., C.R. y P.H. Hagan. 1978.
The role of aerial survey in estimating nesting populations of the loggerhead turtle. Fla. Ma. Res. Pub., 33:31-33.
- Márquez M., R. 1976.
Reservas naturales para la conservación de las tortugas marinas en México. Instituto Nacional de Pesca. IN||/SI, i83:1-22.
- Pritchard, P.C.H., et al. 1983.
Manual of sea turtles research and conservation techniques. Western Atlantic Turtle Symposium (K.A. Bjorndall and G.H. Balaz, eds.) Center for Environmental Education, Wash., D.C., 126 p.
- Richard, J.D. y D.A. Hughes. 1972.
Some observations of sea turtle nesting activity in Costa Rica. Marine Biology, 16:297-309.