

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**La nueva pesquería de rayas en Puerto López, zona de amortiguamiento
Del Parque Nacional Machalilla**

Jessica Guerrón Chávez

**Proyecto Final presentado como requisito para la Obtención del título Baccalaureus
Scientiae en Ecología Aplicada**

Quito, Ecuador

Mayo de 2007

DERECHOS DE AUTOR

© Derechos de autor

Jessica Alexandra Guerrón Chávez

2007

AGRADECIMIENTOS

Primero, quiero agradecer a mis padres, por su esfuerzo y trabajo. Por su apoyo durante todos mis años de estudios y más aun en la realización de este proyecto. Por brindarme siempre su confianza y cariño.

A Carlos Valle, mi director de proyecto, por su paciencia, colaboración y ayuda incondicional. Gracias por tantos conocimientos brindados y por permitirme aprender de su experiencia científica y darme la oportunidad de que este proyecto sea exitoso.

A Gunther Reck, por toda la ayuda brindada, consejos, recomendaciones, ya que gracias a ellos supo guiarme para realizar una buena presentación.

A Judith Denkinger, quien siempre estuvo dispuesta a brindarme su ayuda, guía, paciencia y valiosas sugerencias las cuales me ayudaron en este proyecto.

A Andrés Baquero, por su colaboración, ayuda y consejos desde antes y durante el desarrollo de este trabajo.

A Ana Maria Negrete, por su permanente disposición, desinteresada ayuda, y más que nada por su amistad y compañía mientras realizábamos nuestro proyecto.

A Byron Vivar, por su colaboración y paciencia durante el trabajo de campo, por todas las madrugadas a pesar tiburones.

A mi familia y amigos, tanto de Puerto López como Quito, por su continuo y afectuoso aliento y palabras de apoyo.

RESUMEN

La subclase elasmobranquios representada por tiburones, rayas y peces sierra, presentan características biológicas que los hacen vulnerables a actividades de pesca, mucho más si es intensiva. Al ser la pesca de rayas una nueva actividad que se está realizando en nuestro país, y al carecer de un control y monitoreo adecuado de los desembarques, es que este proyecto pretende establecer un inventario de las especies de batoideos (rayas, guitarras y torpedos) presentes en la pesca de Puerto López, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Machalilla. Además se realizó un análisis de la diversidad, y un análisis morfométrico con las medidas tomadas en cada uno de los individuos (ancho del disco, longitud de la cola y la longitud total), y el peso. Se midieron un total de 259 rayas, durante 4 meses de estudio (mayo a septiembre), de los cuales el mes de julio fue el de mayor número de individuos pescados, y la especie más representativa dentro de la pesca fue la raya coluda (*Dasyatis longa*). Así también, se compararon las medidas entre machos y hembras donde no se encontró dimorfismo sexual a excepción de una característica, el ancho del disco. Tanto machos como hembras se encontraban en edad adulta. Las características morfométricas no variaron entre los meses de estudio a excepción de la longitud total.

ABSTRACT

The subclass elasmobranchii, which includes sharks, rays and saw fishes, have certain biological features that make them very vulnerable to intense fishing activities. Because the fishing ray's is a new activity taking place in our country, there is a lack of control and appropriate monitoring of the landings to which they are brought. This project establishes an inventory of the main batoids species (rays, guitar fish, and skates) that are present in the fishery of Puerto Lopez, zone of influence of the Machalilla National Park, for future management of these fisheries. In addition, a diversity analysis was performed, and a morph metric analysis too, taking into account the three measures of each one of the individual (disc width, tail length and total length), and weight. We measured 259 rays, during four months of study (May – September), during which we found that July was the month with the most abundant number of individuals, and the most representative specie in this fisheries was long tail stingray (*Dasyatis longa*). Also we compared between males and females where we did not find sexual dimorphism except in the disc width. Males and Females were in adult stages. The morphometrics features not varied between the months except in total length.

TABLA DE CONTENIDO

Derechos de autor	iii
Agradecimientos	iv
Resumen	v
Abstract	vi
1. Introducción	1
2. Metodología	3
2.1. Área de estudio	3
2.2. Métodos	4
3. Resultados	5
4. Discusión	7
5. Conclusiones	11
6. Recomendaciones	12
7. Referencias	14
8. Tablas y Figuras	18
8.1. Tablas	18
8.2. Figuras	20

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

8.1 Tablas

Tabla 1. Especies de rayas encontradas en los desembarques de pesca de Puerto López, durante el periodo de estudio (mayo – septiembre del 2006).	18
Tabla 2. Comparación del tamaño de <i>Dasyatis longa</i> entre los cuatro meses de estudio (mayo – septiembre 2006).	18
Tabla 3. Medias y Desviación estándar (en paréntesis) para las variables y comparación entre machos y hembras.	19

8.2 Figuras

Figura 1. Mapa del Área de Estudio	20
Figura 2. Profundidades del Área de Estudio	20
Figura 3. Medidas tomadas en las especies encontradas	21
Figura 4. Determinación del sexo en rayas y tiburones	21
Figura 5. Número de individuos por especies dentro de la pesca en Puerto López	22
Figura 6. Número de individuos totales en cada mes del periodo de estudio	22
Figura 7. Distribución de frecuencias en la Longitud total en machos y hembras.	23
Figura 8. Distribución de frecuencias en el ancho del disco en machos y hembras	23
Figura 9. Regresiones entre longitud total y peso en <i>Dasyatis longa</i>	24
Figura 10. Regresiones entre el ancho del disco y el peso en <i>Dasyatis longa</i> .	25

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial los recursos marinos enfrentan una seria presión debido al incremento en la demanda de los mercados y a las mejoras tecnológicas en los métodos de pesca (Larson et al. 2004, Myers y Word 2005, Worm et al. 2006). El colapso o la marcada declinación de la mayoría de las pesquerías tradicionales y de alto valor comercial, ha promovido una nueva pesquería, la pesca de elasmobranquios (tiburones, rayas, peces sierra y quimeras) considerados hasta hace poco como pesca incidental o pesca de descarte (Stevens et al. 2000, Zorzi et al. 2001, Trent y Nixon 2003, Coello 2005). Si esta pesca se realiza de manera descontrolada puede significar la eliminación de tiburones y rayas, lo cual afectaría de manera imprevisible a los ecosistemas (Nortarbartolo-di Sciara 1987^a, Myers y word 2005).

Los elasmobranquios por sus características biológicas, incluyendo una extensa expectativa de vida pero con crecimiento lento (estrategas k), los vuelven altamente vulnerables a la explotación pesquera (Moonyeen et al. 1998, Homma et al. 1999, Bizarro 2000, Stevens et al. 2000, Compagno 2001, FAO 2005, Vieira y Tull 2005). Estas características biológicas sumadas a la alta presión pesquera, ha provocado la declinación de estas poblaciones y la consecuente inclusión de los elasmobranquios en la categoría de amenazadas en ambas costas del Océano Pacífico (Homma et al. 1999, Stevens et al. 2000, Zorzi et al. 2001, Trent y Nixon 2003, Larson et al. 2004).

En Ecuador la pesca de rayas ha iniciado hace tres años y al igual que en el resto del mundo, se esta incrementado, y se ha convertido en una pesca dirigida por la alta demanda

de su carne (Homma et al. 1999, Jiménez y Bearez 2004, Larson et al. 2004, Baquero 2006 com. pers) y por sus espinas que son comercializadas como artesanías (Stevens et al. 2000, Denkinger com. pers). Esta creciente demanda ha colocado a la Raya coluda (*Dasyatis longa*), entre los cinco géneros de elasmobranquios más pescados en el Ecuador junto al tiburón ángel (*Squantina californica*), tiburón martillo (*Sphyrna zygaena*), tiburón comeperro (*Carcharhinus leucas*) y tiburón zorro (*Alopias spp*) (Coello 2005).

En el Ecuador continental, se han reportado 26 especies de rayas (subclase Elasmobranquios, Clase Chondrichtia, Superorden batoidea, Orden Rajiformes), guitarras y torpedos (Jiménez y Bearez 2004, Coello 2005, MICIP 2006). Esta información proviene directamente de desembarques en puertos pesqueros, existiendo muy pocos datos sobre el estado, zonas de pesca y la ecología de estas poblaciones (Jiménez y Bearez 2004, Coello 2005, MICIP 2006).

La familia de las rayas de aguijón (Dasyatidae), tienen una distribución mundial y viven en una variedad de hábitats, pero en la actualidad su pesca se encuentra como un recurso importante y en aumento (Cartamil et al. 2003). Muchos aspectos de su biología (reproducción, dieta y fisiología) y sus patrones de movimiento han sido poco estudiados (Cartamil et al. 2003). En el Ecuador no se ha realizado estudios similares en estas especies, por lo que se conoce muy poco de su biología y comportamiento y sus fuentes son de especies similares.

Esta investigación tuvo como objetivo realizar un inventario y análisis pormenorizado de la diversidad, características morfométricas y las posibles variaciones temporales de las especies de batoideos, capturadas como pesca incidental o dirigida en Puerto López,

Manabí, uno de los puertos pesqueros mas importantes de la costa ecuatoriana y además zona de influencia del Parque Nacional Machalilla. Además, se espera que este estudio brinde información importante para continuar con la implementación del PAI – Tiburones del Ecuador.

2. METODOLOGÍA

2.1 Área de Estudio

El estudio se realizó en Puerto López, puerto pesquero ubicado en el extremo sur-oeste de la Provincia de Manabí, siendo el principal puerto pesquero en la parte sur de la provincia. Pertenece al cantón Puerto López, con una extensión de 449 km². Con una población de 7152 habitantes, muchos de los cuales realizan actividades de subsistencia como la pesca y el turismo.

La pesca artesanal y extracción de recursos marinos es una actividad que se realiza durante todo el año y provee de alimento básico y de importantes ingresos económicos a gran parte de esta población dependiendo directamente del área marina del Parque Nacional Machalilla, siendo por esta razón uno de los puertos monitoreados por el Instituto Nacional de Pesca (INEFAN – GEF 1997). El turismo es otra de las actividades que algunos habitantes realizan, al ser una zona de amortiguamiento y una meta ecoturística por su gran biodiversidad paisajística, playas y santuario de ballenas jorobadas (*Megaptera novaengiliae*) (Fundación Natura 2002).

El Parque Nacional Machalilla se encuentra ubicado en la zona centro occidental de la Región Costera del Ecuador. Geográficamente se ubica en las siguientes coordenadas 01°11'18" y 01°41'10" de Latitud Sur, y 80°37'30" y 81°51'12" de Longitud Oeste (INEFAN – GEF 1997). El Parque Nacional Machilla cuenta con un área marina que comprende dos millas marítimas a lo largo del perfil costanera desde Salango hasta Puerto Cayo. Además incluye a la Isla de La Plata y las dos millas marítimas a su alrededor, la isla Salango, y otros islotes (INEFAN 1998, Fundación Natura 2002) (Figura 1).

Esta área recibe la influencia de dos corrientes marinas, la corriente del Niño que va desde diciembre a abril aumentando la temperatura del mar, provocando que el agua sea pobre en nutrientes ocasionando que la pesca disminuya. La corriente de Humbolt de aguas frías y alta productividad, contraria a la del niño, es muy favorable para la pesca siendo los meses de mayor intensidad entre julio y septiembre. Esta zona presenta una temperatura superficial promedio de 19,5 ° C. Presenta sus puntas rocosas principalmente de rocas sedimentarias y muy pocas de rocas metamórficas, llegando máximo a los 100 metros de profundidad en la plataforma alrededor de la Isla de la Plata (Cucalon 1989, Terán et al. 2004) (Figura 2).

2.2 Métodos

El presente estudio fue llevado a cabo desde el 30 de mayo al 23 de septiembre del 2006. En la zona de desembarque de los pescadores de Puerto López, la cual fue recorrida desde las 7 am hasta las 11:30 am de martes a sábado en espera de la llegada de los pescadores con la pesca del día. Las diferentes especies fueron identificadas usando guías de campo (FAO 2005, Jiménez y Bearez 2002). De cada individuo, usando una cinta métrica, se

registraron las siguientes medidas: ancho del disco (DW), la longitud hasta los claspers, longitud de la cola (LC) y la longitud total (LT)(Figura 3). El peso fue tomado usando una balanza de 110 libras. El reconocimiento del sexo estuvo basado en la presencia de claspers (órgano copulador) en los machos y ausencia en las hembras (Figura 4).

Los análisis estadísticos fueron realizados en el programa StatView y Microsoft Excel 2003 y solamente incluyeron a *Dasyatis longa*, la especie más representativa. Las otras ocho especies de rayas fueron omitidas debido al pequeño número de individuos. La mayoría de los análisis no separaron machos de hembras ya que los sexos no difirieron significativamente en las características morfométricas más relevantes. Así también, se realizaron regresiones entre el ancho del disco y el peso y entre longitud total y el peso.

3. RESULTADOS

En los 85 días de trabajo de campo se registraron un total de 259 individuos pertenecientes a nueve especies y siete familias de rayas (Tabla 1, Figura 5). Este número de especies representa más bien una diversidad relativamente media baja al compararlo con las veinte y seis especies registradas para el Ecuador Continental (Coello 2005). La especie *Dasyatis longa*, con 223 individuos (86,10%), fue desproporcionadamente la especie más abundante (Tabla 1). Las restantes ocho especies, cada una estuvo representada en un porcentaje igual o inferior al 3.0% (Tabla 1, Figura 5).

En el periodo de estudio (mayo a septiembre) el numero de individuos vario notablemente, siendo el mes de julio el de mayor numero de individuos desembarcados 121 individuos cf. 40 a 50 individuos en los otros meses (Figura 6). Las características morfométricas incluyendo el ancho del disco, longitud de la cola y peso de *D. longa*, la especie de mayor

abundancia, no variaron significativamente entre los cuatro meses que duró el estudio (Tabla 2). La única característica que presentó una diferencia significativa a través del tiempo fue la longitud total ($F=3,036$, $p=0,03$).

La proporción de sexos resultó 1:1. El análisis morfométrico de *D. longa* no reveló dimorfismo sexual, excepto en una de las características que fue el ancho del disco ($F=2,47$; $p = 0,014$; Tabla 3).

La longitud total en machos osciló entre 98,9 y 241,5 cm. ($190,15 \pm 29,69$ cm.) y en las hembras entre 65 y 358,4 cm. ($199,61 \pm 50,19$ cm.) (Figura 7). El ancho de disco en los machos osciló entre 53,2 y 114,8 cm. ($96,85 \pm 21,98$) y en las hembras entre los 59,2 y 178,6 cm. ($90,12 \pm 13,94$ cm.) (Figura 8), en lo que respecta al peso en los machos osciló entre las 7,2 y las 80,7 lb y en las hembras estuvo entre las 10,5 y 100 libras (Tabla 3).

Los machos en cuestión a la longitud total la mayor proporción se encontró en el rango entre los 180 y mas de 220 cm. (82,2%), con la mayoría de individuos (28,77%) entre los 220 y 240 cm. (Figura 7). En las hembras tuvimos la mayor proporción desde los 160 cm. hasta mas de los 220 cm. (95,71%), pero la mayor proporción (28,57%) fue en mas de 220 cm. de longitud total (Figura 7).

Los machos alcanzan la madurez sexual cuando miden 82 cm. de ancho de disco y las hembras a aproximadamente 110 cm. de ancho del disco. El 97,85% de los machos se encuentran dentro de los 80 -140 cm., teniendo la mayor concentración entre los 100- 120 cm. (Figura 8). El 86,36% de las rayas hembras se encuentran entre los 80 – 140 cm.,

teniendo la mayor concentración entre los 100 – 120 cm. (Figura 8). Lo que nos dice que la pesca de esta especie se concentra en individuos adultos.

Análisis de regresión y correlación simple indicó que existe una correlación significativa entre la longitud total y el peso ($r^2=0,791$; $p<0,0001$) (Figura 9). La relación entre el ancho del disco y el peso de estas rayas, también nos indican una correlación significativa ($r^2= 0,934$, $p<0,0001$) (Figura 10).

4. DISCUSIÓN

La abundancia desproporcionada de la especie *Dasyatis longa* corrobora la información de la FAO en la cual se conoce que en el Ecuador los barcos camaroneros capturan rayas de la familia Rajidae principalmente y con el espinel de fondo algunas especies de rayas entre ellas *Dasyatis longa* (FAO 2006). En Colombia y otros países vecinos las pesquerías de rayas constituyen una pesca incidental en los barcos camaroneros (FAO 2006). Las especies de mayor captura entre los elasmobranquios son *Dasyatis brevis* y *Dasyatis longus* (el nombre varia de acuerdo a los autores), las embarcaciones pequeñas no dirigen su esfuerzo a la pesca de elasmobranquios, pero de manera incidental capturan rayas especialmente *Dasyatis americana* (FAO 2006). En Chile la especie de raya capturada en la pesca de forma es la raya pelágica (*Dasyatis violacea*). En México, las principales especies de rayas capturadas son de los géneros *Dasyatis*, *Gymnura*, *Mobula*, *Rhinobatos* y *Rhinoptera* (FAO 2006).

En los cuatro meses de muestreo se evidenció una variación en la cantidad de rayas capturadas de mes a mes. La causa de esta fluctuación en las capturas puede deberse a algún fenómeno natural, tal como cambio de temperaturas o corrientes para que haya

incrementado. Otra posible causa es un cambio en las artes de pesca. Los cuatro meses de muestreo coinciden con la época en que llegan las ballenas jorobadas para reproducirse y aparearse alrededor de la Isla de la plata. Varios pescadores cambian sus artes de pesca y emplean anzuelos para no perder sus redes y por lo tanto disminuyen sus capturas hacia otras especies.

Se conoce también por especies similares que los meses entre mayo y septiembre son los de mayor reproductividad, lo cual coincide con nuestro periodo de estudio, y por ello el incremento de los individuos en los desembarques, especialmente en el mes de julio, debido a esto podría ser que variaron a lo largo de este periodo en la longitud total (Ismen 2003).

Los test estadísticos, demuestran que no existe dimorfismo sexual en las características tomadas en el estudio, a excepción de la longitud o ancho del disco o cual nos indica que las hembras poseen un disco mayor que en los machos, coincidiendo con la información que presenta la UICN, en un estudio en baja California de 23 hembras y 28 machos donde se encontró que los machos llegan a la madurez sexual cuando su ancho del disco es de 82 cm., y las hembras al llegar aproximadamente a los 110 cm. (Smith 2005). Y en un estudio similar en la especie *Dasyatis pastinaca*, donde se muestreo un numero similar de individuos (Ismen 2003). La longitud total también vario en este estudio, pero en nuestro caso no se puede aseverar lo mismo puesto que muchas de la rayas pescadas, estaban sin cola, pues les fueron cortadas antes de llegar al lugar de desembarque. Pero aun así, se pudo evidenciar que en las hembras la mayoría se concentro en medidas mayor a los 200 cm. y en los machos entre los 180 a 200 cm.

Esto nos dice que en Puerto López, la pesca de rayas se esta desarrollando hacia individuos adultos, lo cual es alarmante puesto que son especies que tardan mucho tiempo en llegar a ser adultas o alcanzar su gran tamaño por su longevidad y mas aun al mantener el equilibrio en las poblaciones y ecosistemas marinos (Zorzi et al. 2001, Larson et al. 2004, FAO 2005, Vieira y Tull 2005, UICN 2006).

Los datos obtenidos en este muestreo pueden ser interpretados de varias maneras. Si nos enfocamos en la biología de esta especie, vemos que nuestros datos si coinciden con los pocos estudios realizados en esta especie, pero también es una prueba de la intensidad en la que se esta llevando a cabo esta actividad, por ello es necesario realizar otro tipo de estudios que no sean solo de carácter biométrico para poder llegar a una conclusión.

La especie *Dasyatis longa* se encuentra en profundidades de hasta 90 m en fondos arenosos o asociados con ecosistemas de arrecifes (Smith 2005). Lo que podemos corroborar con nuestra área de estudio en las profundidades cercanas a la isla de la Plata, y alrededor del área marina del Parque Nacional Machalilla, donde llega máximo a 100 m., y en donde también tenemos la misma formación. Así también, en todo el periodo de estudio se pudo conversar con algunos pescadores del área, algunos de ellos si se dedicaban a esta actividad, y ellos practican esta actividad en zonas conocidas como: El Cope, Bajo de Canta gallo y la Isla de la Plata. Estos sitios son de grandes extensiones y no es posible conocer exactamente en cual de ellos se da una mayor presión pesquera (Baquero Andrés, com. pers).

La pesca de elasmobranquios aumenta cada vez más, es así que la pesca de batoideos ha aumentado en los últimos años (Larson et al. 2004), el aumento progresivo de esta actividad pesquera se puede observar con los datos encontrados en este estudio en la pesca

de Puerto López. El incremento de la pesca de tiburones y rayas ha variado bastante desde 1983, y ha incrementado como pesca incidental hacia pesca dirigida hacia especies comerciales desde 1994 (Larson et al. 2004). Es así que la pesca de rayas empezó hace tres años en Ecuador en el área continental (Comunicación personal con cuatro pescadores dedicados a esta actividad en el área, durante el periodo de estudio mayo a septiembre del 2006).

En el Ecuador, las pesquerías de elasmobranquios no tienen un control, ni monitoreos de los desembarques, lo que dificulta cualquier evaluación poblacional. Los datos que genera el Instituto Nacional de Pesca (INP) son insuficientes e imprecisos y sumado a la difícil condición socioeconómica de los pescadores dificulta los esfuerzos de conservación (Bonfil 1997, Coello 2005, Martínez & Viteri 2005). Esto se agrava si consideramos que la mayoría de especies de rayas están clasificadas como “datos insuficientes” (DD) o “casi amenazadas” (NT) por organismos internacionales, lo que no hace posible que el estado de estas poblaciones pueda ser evaluado (Fundación Natura 2002, Baum et al. 2003, Larson et al. 2004, UICN 2005).

La falta de información para un manejo adecuado de la pesca es un factor importante en la degradación de los ecosistemas marinos. En algunos casos, puede existir un estado de sobre explotación pero la ausencia de información sobre las poblaciones explotadas impide determinar definitivamente su estado de conservación. (Moonyeen et al. 1998, Chapman et al. 2003, Ismen 2003).

En la actualidad la legislación ecuatoriana prohíbe la captura de tiburones al menos que sea incidental. Sin embargo, la pesca de tiburones y rayas se realiza de manera continúa (Coello 2005, MICIP 2006) y descontrolada lo que podría conducir a una declinación en estas especies lo cual afectaría de manera imprevisible a los ecosistemas (Notarbartolo-di

Sciara 1987a, Myers y Worm 2005). Por ello, debemos continuar aumentando los conocimientos biológicos para en un futuro proponer alternativas para su manejo y conservación (Notarbartolo-di Sciara 1987b).

Las medidas de conservación a través de la prohibición de pesca no son bien recibidas por parte de los pescadores en ninguna parte del mundo, ya que ellos dependen económicamente de esta actividad, además es una fuente de alimento y en muchas partes tiene un significado religioso (Bonfil 1997, Bizarro 2000). En Puerto López, al igual que en otros lugares la gente vive de esta actividad y al menos que se presenten nuevas alternativas ellos no van a acceder a disminuir esta actividad (Moonyeen et al. 1998, Coello 2005, MICIP 2006).

5. CONCLUSIONES

1. La diversidad biológica, en este estudio se la puede considerar una diversidad media baja, lo cual es un indicador de que la pesca en el Ecuador continental está aumentando hacia estas especies.
2. La especie más pescada, fue *Dasyatis longa* (Dasyatidae), con un porcentaje mucho mayor con respecto a las otras especies, esto coincide con otros estudios realizados en Ecuador y en países vecinos como Colombia, Chile y México, donde la familia Dasyatidae es la de mayor incidencia.
3. Los machos tienen el ancho del disco menor que en las hembras, así como la longitud total según otros estudios, pero no se pudo corroborar esta información por la manipulación de los pescadores a estas especies.

4. Si existen relaciones entre la longitud total y el peso así como en la longitud o ancho del disco y el peso en esta especie, esperando con un futuro estudio unificar los datos de manera que solo se tenga que tomar una de las medidas y poder predecir las que faltan.
5. El mes de julio fue el que mayor pesca presento en el periodo de estudio, esto puede ser por varios factores, pueden ser factores ambientales y otro puede ser el cambio de artes de pesca de muchos de los pescadores de la zona, así como en el periodo de estudio coincide con el tiempo de crías de especies similares en otros lugares.
6. El radio de sexos fue de 1:1, lo cual nos dice que no existe preferencias de sexo el momento de la pesca.
7. La pesca de rayas es una actividad nueva, se viene realizando desde hace tres años, por lo que no podemos decir si es intensiva o esta siendo sustentable.

6. RECOMENDACIONES

- Realizar análisis de ADN para conocer más sobre estas especies a nivel genético y como varían entre ellas, para conocer si se trata de una misma especie o si existen más de una, dentro del mismo género.
- Mantener un monitoreo constante de los desembarques para que se pueda conocer sus épocas reproductivas y poder establecer áreas de pesca y tiempos de vedas, de manera que las poblaciones puedan desarrollarse y en muchos casos recuperarse.
- Realizar actividades de educación ambiental en los niños y charlas a los pescadores, de manera que ellos conozcan más sobre estas especies y tomen

conciencia de la importancia que tienen ellas en un ecosistema y puedan realizar una actividad pesquera sostenible.

- Realizar monitoreos subacuáticos para conocer el hábitat y la migración de cada una de las especies que se encuentren cercanas a esta área, ya que al ser una zona de influencia de un área protegida debería tener los mismos lineamientos de manejo y conservación para un área marina protegida.
- Realizar más mediciones en las especies presentes en la pesca, de manera que las regresiones realizadas tenga más confianza y establecer una relación más precisa entre la longitud total y el peso y la longitud del disco y el peso.
- Realizar un estudio mas intenso en la pesca en la especie *Dasyatis longa*, para conocer los factores que afectan para que esta especie sea la de mayor número de individuos pescados, que artes utilizan y si existe algún periodo de mayor abundancia para su mayor explotación.

7. REFERENCIAS

- Baum, J. M, Ransom. D, Kehler, B, Worm, S, Harley y Doherty, P. 2003. Collapse and Conservation of Shark Populations in the Northwest Atlantic. www.sciencemag.org SCIENCE VOL 299.
- Bizarro, J., 2000. The occurrence of mobulid (Chondrichthyes: Mobulidae) rays in the Gulf of California and their associated fisheries. California, EEUU.
- Bonfil, J. 1997. Status of shark resources in the Southern Gulf of Mexico and Caribbean, implications for management. Fisheries Research. Pp 107 – 117.
- Cartamil, D. J, Vaudo., C, Lowe., B, Wetherbee y Holland, K. 2003. Diel movement patterns of the Hawaiian stingray, *Dasyatis lata*: Implications for ecological interactions between sympatric elasmobranch species. Marine Biology. 142: 841 – 847.
- Chapman, D., M. Gorcoran, G. Harvey, S. Malan y M. Shivji. 2003. Mating behaviour of southern stingray (*Dasyatis Americana*, Dasyatidae). Environmental biology of fishes. 68 241-245.
- Coello, S. 2005. La administración de los chondrichthyes en Ecuador: aportes para el Plan Nacional de Tiburones. UICN. 36 pp.
- Compagno, L. J. V. 2001. Sharks of the world: An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 2. FAO. 269pp.
- Cucalon, E. 1989. Oceanographic Characteristics Off the Coast of Ecuador. In: Olsen, S. and Arriaga, L., editors. A Sustainable Shrimp Mariculture Industry for Ecuador: Coastal Resources Center, University of Rhode Island.
- FAO. 2005. Sharks (Chondrichthyes). Food and Agricultura Organization, Teutscher.

- FAO. 2006. Informe del Taller sobre Evaluación y Manejo de Elasmobranquios en América del Sur y Bases Regionales para los Planes de Acción (DINARA/FAO). Realizada en Montevideo,, 7-9 de noviembre de 2005. FAO Informe de Pesca. No. 798. Roma, FAO. 2006. 55pp.
- Fundación natura, 2002. El parque Nacional Machalilla: un parque en peligro, Resultados preliminares del programa de monitoreo socio-ambiental 1998-2001. Fundación Natura Quito, Ecuador.
- Homma, K., T. Maruyama., T. Itoh., H. Ishihara., S. y S, Uchida. 1999. Biology of the rays in the Indo – Pacific. 99:209 – 216.
- INEFAN – GEF. 1997. Propuesta de manejo del PNM. Parte II. Evaluación del área marina del PNM. Proyecto INEFAN – GEF. Quito – Ecuador.
- INEFAN. 1998. Plan de Manejo del Parque Nacional Machalilla. Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre.
- Ismen, A. 2003. Age, growth, reproduction and food of common stingray (*Dasyatis pastinaca* L., 1758) in Iskenderun Bay, the eastern Mediterranean. Fisheries Research pp 169 – 176.
- Jiménez, P. y Bearez. 2004. Los peces del Ecuador continental. Guía de campo.
- Larson, H. Gribble, N. Salini, J. Pillans R & Peverell, S. (2004). Sharks and Rays. In National Oceans Office. Description of Key Species Groups in the Northern Planning Area. National Oceans Office, Hobart, Australia.
- Martínez C., y C. Viteri. 2005. Estudio socioeconómico de la captura de tiburones en aguas continentales del Ecuador. Informe de consultaría para UICN (documento no publicado).
- Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad (MICIP). 2006. Plan de acción nacional para conservación y manejo de tiburones en el ecuador (PAT-EC) 44pp.

- Moonyeen, N., Alava y Erwin, Rommel Dolumbalo. 1998. Fishery and Trade of Whale Sharks and Manta rays in the Bohol Sea, Philippines. WWF for Nature – Philippines.
- Myers R. A., y B. Word. 2003. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature* 423: 280-283.
- Notarbartolo-di-Sciara, G. 1987a. Myliobatiform rays fished in the Southern Gulf of California (Baja California Sur, Mexico) (Chondrichthyes: Myliobatiformes). V Symposium of Marine Biology, Institution of Oceanography, University of California. San Diego. pp 109 – 115.
- Notarbartolo-di-Sciara, G. 1987b. A revisionary study of the genus *Mobula* Rafinesque, 1810 (Chondrichthyes: Mobulidae) with the description of a new species. Scripps Institution of Oceanography, University of California.
- Smith, W.D. 2005. *Dasyatis longa*. In: IUCN 2006. *2006 IUCN Red List of Threatened Species*. <<http://www.iucnredlist.org/>>. Downloaded on **16 May 2006**.
- Stevens, J., Bonfil, R., Dulvy, N. y P. Walter. 2000. The effects of fishing on sharks, rays and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. International Council for the Exploration of the Sea. *Journal of Marine Science* 57: 476-494.
- Terán, M., Campos, F., Clark, K., Ruiz, D., Guarderas, P., Jiménez, P., Denkinger, J., Ortiz, E., Suárez, C. 2004. Portafolio de Sitios Prioritarios para la Conservación dentro de la Unidad de Planificación Ecorregional Pacifico Ecuatorial: Componente Marino. The Nature Conservancy. Quito – Ecuador.
- Trent, Z. y S, Nixon. 2003. Fisheries impact habitats and ecosystems. Indicator Facts Sheet. European Environmental Agency.
- UICN. 2005. Shark Specialist Group Red List assessments, 2000-2004. Union Mundial para la Naturaleza, Kyne.
- Vieira, S y M, Tull. 2005. Potential impacts of management measures on artisanal fishers in Indonesian shark and ray fisheries: a case study of Cilacap.

Worm, B., Barbier, E., Beaumont, N., Duffy, E., Folke, C., Halpern, B., Jackson, J., Lotze, H., Palumbi, S., Stachowicz, J., R. Watson. 2006. Impacts of Biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science* Vol 314.

Zorzi, G., Martin, L. y Ugoretz, J. 2001. California's Marine Living Resources: A Status Report. California Department of fish and game.

8. TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Especies de rayas encontradas en los desembarques de pesca de Puerto López, durante el periodo de estudio (mayo – septiembre del 2006). El porcentaje para cada especie corresponden al número de individuos de cada especie dividido para el número total de individuos de todas las especies.

Familia	Especie	Status de Conservación	Porcentaje (%)
Dasyatidae	<i>Dasyatis longa</i>	DD (Datos deficientes)	86,10
Narcinidae	<i>Narcine entemedor</i>	NT (No amenazada)	3,09
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos prahli</i>		3,09
Gymnuridae	<i>Gymnura afueae</i>	NT (No amenazada)	1,93
Myliobatidae	<i>Myliobatis longirostris</i>	NT (No amenazada)	1,93
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos planiceps</i>	DD (Datos deficientes)	1,93
Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i>	NT (No amenazada)	0,77
Rhinopteraidae	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	NT (No amenazada)	0,77
Rajidae	<i>Raja ecuatoriales</i>		0,39

Tabla 2. Comparación del tamaño de *Dasyatis longa* entre los cuatro meses de estudio (mayo – septiembre 2006). Los valores representan las medias para cada mes y en paréntesis la desviación estándar.

Característica	Meses de Estudio				Total	Valor F	Valor p
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre			
Ancho del disco	93,39	92,59	100,51	91,79	93,32	1,144	0,33

(cm)	(21,74)	(17,40)	(24,11)	(14,20)	(18,52)		
Longitud total	206,09	184,09	208,76	199,83	193,82		
(cm)	(44,97)	(43,23)	(48,22)	(24,64)	(42,60)	3,036	0,03
Longitud hasta	88,47	79,45	88,34	79,60	82,07		
claspers (cm)	(33,22)	(15,88)	(20,85)	(12,75)	(20,54)	2,391	0,07
Longitud de la	114,56	104,90	121,48	118,90	110,96		
cola (cm)	(34,77)	(29,04)	(27,38)	(12,87)	(28,75)	2,599	0,06
	42,99	42,51	35,36	44,79	42,55		
Peso (lb)	(23,86)	(19,64)	(15,64)	(44,15)	(28,76)	0,276	0,84

Tabla 3. Medias y Desviación estándar (en paréntesis) para las variables y comparación entre machos y hembras.

Variable	Hembras	Machos	Valor t	Valor p
Ancho del disco	96,85 (21,98)	90,12 (13,94)	2,47	0,014
Longitud total	199,61 (50,18)	190,15 (29,69)	1,38	0,170
Longitud hasta claspers	82,56 (20,49)	82,01 (20,48)	0,17	0,863
Longitud de cola	115,78 (32,99)	107,76 (20,51)	1,74	0,084
Peso	41,09 (19,62)	40,48 (17,81)	0,18	0,854

FIGURAS

Figura 1. Mapa del Área de Estudio (Fuente: Christian Suárez NAZCA)

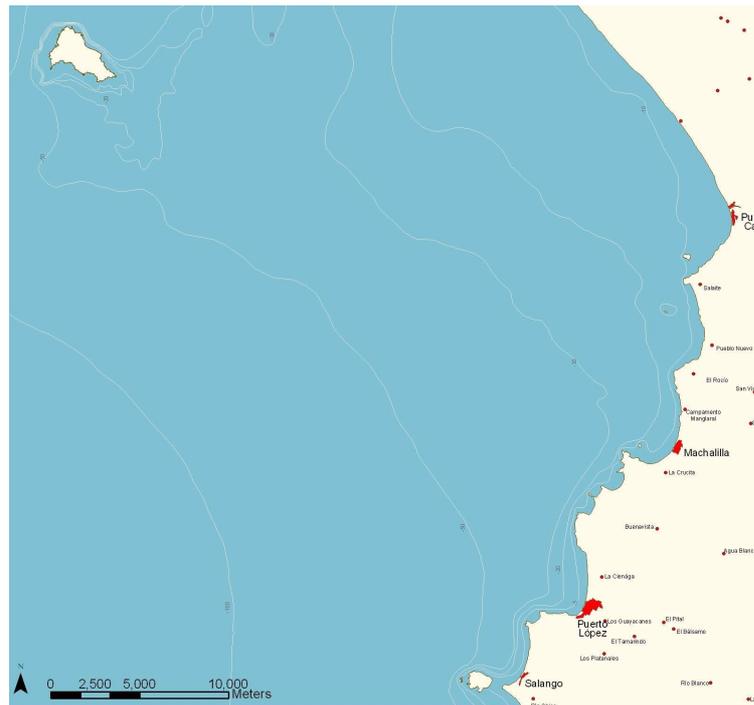


Figura 2. Profundidades del Área de Estudio (Terán et al. 2004).



Figura 3. Medidas tomadas en las especies encontradas.

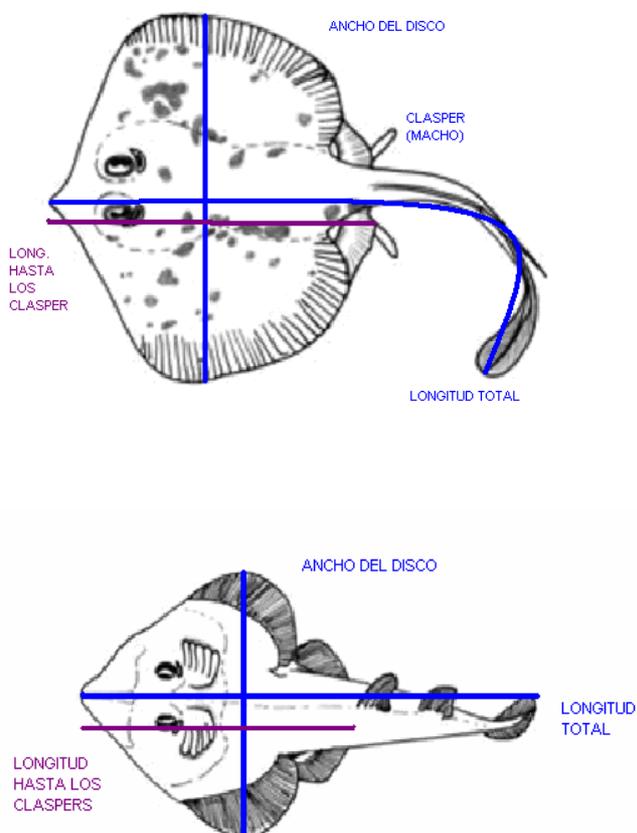


Figura 4. Determinación del sexo en rayas y tiburones

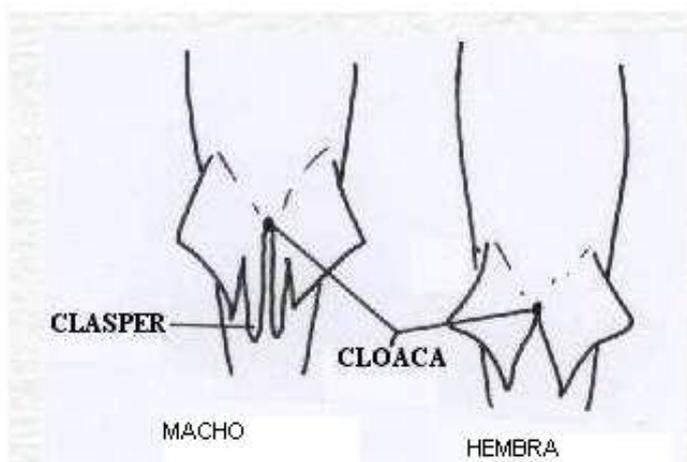


Figura 5. Número de individuos por especie dentro de la pesca en Puerto López.

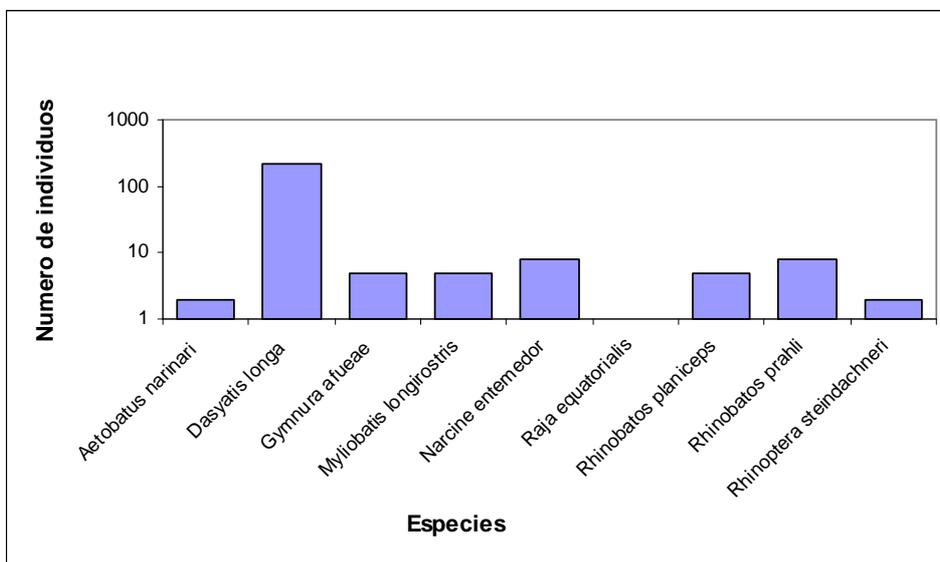


Figura 6. Numero de individuos totales en cada mes del periodo de estudio.

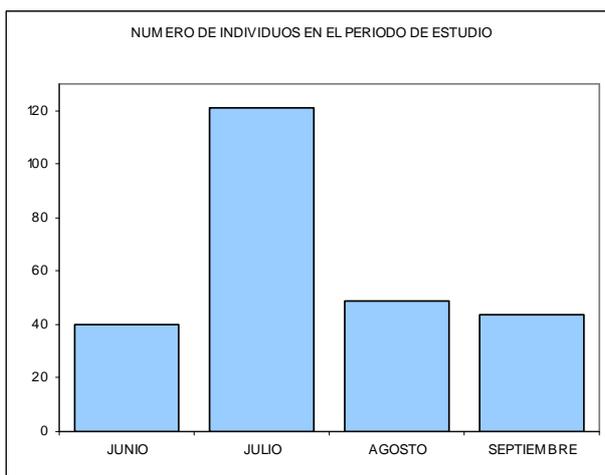


Figura 7. Distribución de frecuencias en la Longitud total en machos y hembras.

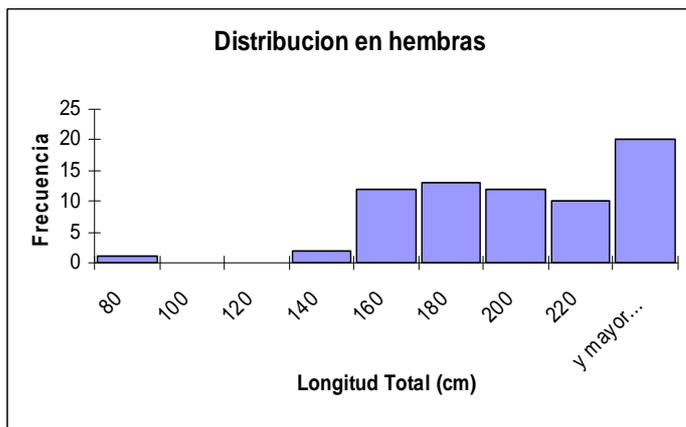
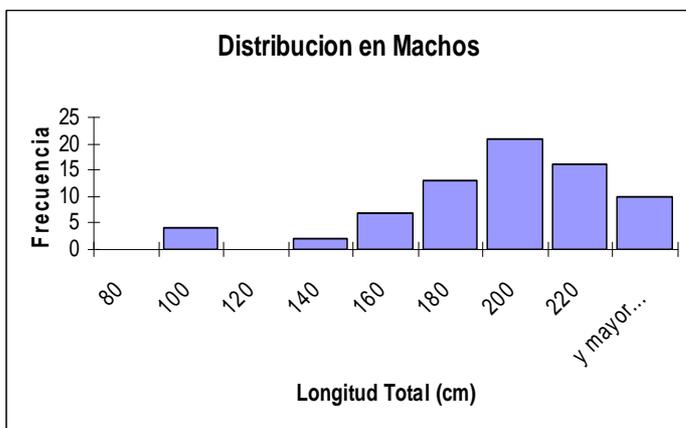
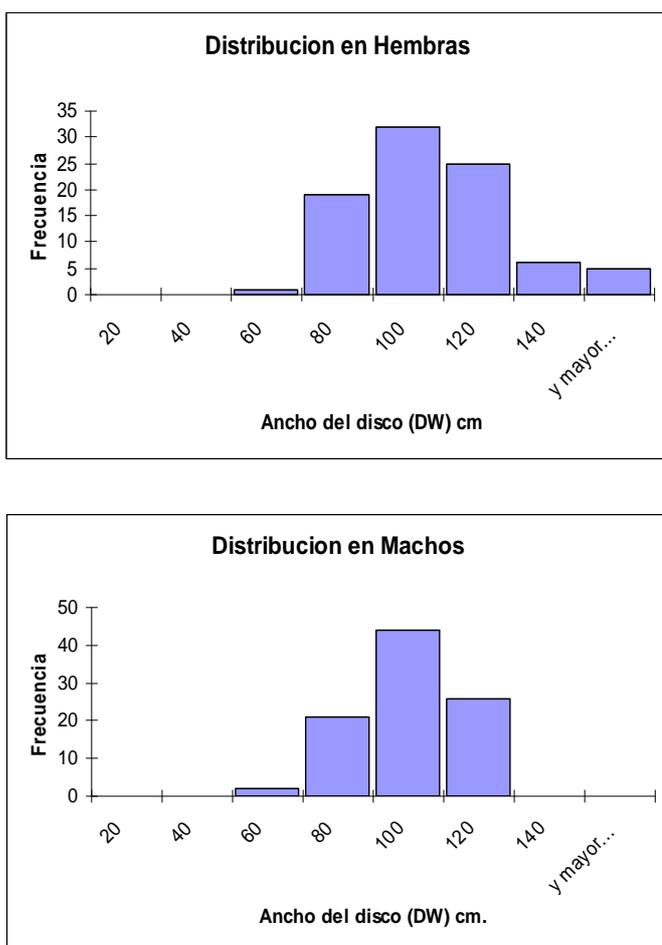


Figura 8. Distribución de frecuencias en el ancho del disco en machos y hembras

Figura 9. Regresiones entre longitud total y peso en *Dasyatis longa*.

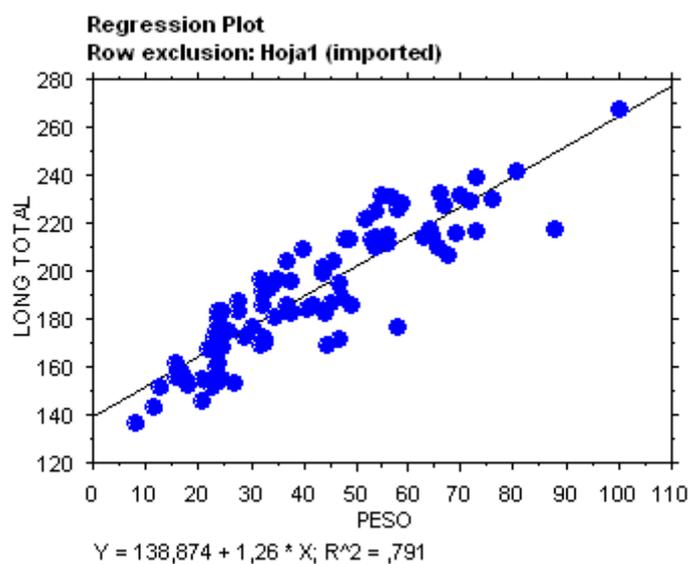


Figura 10. Regresiones entre el ancho del disco y el peso en *Dasyatis longa*.

