

## CARACTERIZACIÓN GEOAMBIENTAL DE LOS SITIOS DE ANIDACIÓN DE LA TORTUGA CAREY (*Eretmochelys imbricata*) EN EL PARQUE NACIONAL MACHALILLA PUERTO LÓPEZ

GEO-ENVIRONMENTAL CHARACTERIZATION OF THE HAWKSBILL TURTLE NESTING SITES,  
MACHALILLA NATIONAL PARK - PUERTO LOPEZ

(Enviado 29/01/2016 – Recibido 13/07/2016)

***Ing. Yamel de las Mercedes Álvarez Gutiérrez.***

Ingeniera en Medio Ambiente graduada en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Licenciada en Administración Turística y Hotelera en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Magister en Administración Ambiental en la Universidad de Guayaquil, docente universitaria a tiempo completo y Coordinadora (e) de la Carrera de Ingeniería Ambiental, la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Auditora y Supervisora HSEQ en varias empresas del sector petrolero en Ecuador.

***Arturo Andrés Hernández Escobar, PhD.***

Ingeniero Geólogo y Geofísico graduado en la Universidad de Bucarest, Rumanía. Máster en Ciencias Geológicas y Geofísica de dicha universidad. Máster en Educación Superior. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Tiene 33 años de experiencia como docente universitario en universidades cubanas, angolanas, bolivianas y ecuatorianas enseñando Geología y Gestión de riesgos y desastres naturales. Se ha desempeñado como coordinador de la carrera de Geología en Cuba y en Angola, vicedecano académico, asesor de la reforma curricular en Angola, asesor de vicerrectores académicos en Cuba y funcionario del Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba para el área académica.

**UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ, MANABÍ**

yamel929@hotmail.com

[aharturohdez10@gmail.com](mailto:aharturohdez10@gmail.com)

### **RESUMEN**

*El presente trabajo de investigación documentó las características geográficas en tres sitios de anidación de la tortuga marina Carey, en las Playas: Los Frailes, La Playita y Bahía Drake en la Isla de la Plata, dentro del Parque Nacional de Machalilla en la provincia de Manabí.*

*Se justificó la investigación por la importancia que reviste para la conservación de la especie en el territorio ecuatoriano. La investigación es viable porque se cuenta con la facilidad para el acceso al lugar objeto de la investigación. Su objetivo general es: Investigar las características geográficas de los sitios de anidación de la tortuga Carey en las Playas: Los Frailes, La Playita y Bahía Drake en la Isla de la Plata.*

*Los resultados que arrojó el trabajo de investigación serán la base para el planteamiento de una propuesta de Conservación de la tortuga Carey dentro de las playas del área protegida del Parque Nacional Machalilla.*

**Palabras clave:** *Caracterizar – Geográfica – Nido– Anidación - Tortuga marina - Tortuga Carey - Playa.*

### **ABSTRACT**

*This research, has proportioned preliminary information, wich indicates an analysis and review of the geographic characteristics of three beaches in Machalilla National Park of Manabí. The topic is about nesting sea turtles, specifically “Hawksbill turtle” and how avoids any kind of damage in its nests.*

*This study is very important for the conservancy of the different species of turtles in the beaches of Ecuador that is why the main objective of this research is to know what are the most important geographic characteristics and its incidence for turtles breeding in the following beaches: Los Frailes, La Playita y Bahía Drake Isla de la Plata.*

*As a conclusion, this investigation will let us know how to make a proposal of norms for the conservancy of Hawksbill turtle in Machalilla National Park respecting all of requirements that this specie needs to its nesting and its life.*

**Keywords:** *Characterize - Geographic - Nest - Nesting - Turtle - Hawksbill –Beach*

## **1. INTRODUCCIÓN.**

Las playas del Parque Nacional Machalilla (PNM) en la provincia de Manabí, están consideradas entre las más importantes zonas de anidación de las tortugas marinas. Y uno de los mayores problemas para la conservación de la tortuga Carey es la falta de información y registros de las características geográficas de los sitios de anidación. Estos son los lugares en donde las tortugas arriban año tras año realizar el desove para la posterior eclosión de sus huevos; si estos sitios sufren alteraciones en sus condiciones como hábitat natural, por la presencia de turistas que pisan la arena, se corre el riesgo que la tortuga se desoriente y no realice el desove, o si lo realiza es posible que la nuevas crías no lleguen a nacer, porque los huevos han sido destruidos o aplastados por los turistas.

Aunque las tortugas están protegidas por la legislación ecuatoriana y por convenios internacionales, la información existente sobre sus áreas o sitios de anidación es aún muy escasa (CPPS 2006), lo que impide la implementación de programas o estrategias de conservación efectiva para estas poblaciones amenazadas.

El propósito fue contar con un trabajo de investigación que documente las características geoambientales de los tres sitios de anidación de Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) en las playas Los Frailes, La Playita y Bahía Drake, en la Isla de la Plata, dentro del área protegida por el estado ecuatoriano Parque Nacional Machalilla.

La investigación realizada, por sus características se ubica dentro de la denominada investigación aplicada que también recibe el nombre de práctica o empírica y se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren; lo que fundamentalmente interesa son las consecuencias prácticas, evidenciadas en el cambio de percepción que se experimenten en el área de aplicación.

Por la clase de medios utilizados para obtener los datos la investigación es de tipo documental y de campo, puesto que se apoya en fuentes documentales y en informaciones que provienen de la aplicación de determinadas técnicas y métodos de investigación.

## 2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Para el desarrollo del trabajo se tomaron como antecedentes los aportes realizados anteriormente por Green y Ortiz-Crespo en el años 1982, en los cuales se reporta la presencia de cuatro especies de tortugas marinas en aguas ecuatorianas: La Tortuga verde (*Cheloniemydas*); la laúd (*Dermochelys coriácea*); el **Carey** (*Eretmochelys imbricata*) y la golfita (*Lepidochelys olivácea*).

A inicios del año 2008 se desarrolló un estudio de monitoreo de las playas del Parque Nacional Machalilla y el resultado obtenido evidenció la presencia de anidación de la tortuga Carey en la Costa de Ecuador y se declara a esta área de importancia regional para la especie.

Se realiza un registro de las particularidades geoambientales de los sitios empleados, con mayor regularidad por la tortuga Carey, de tal manera que la investigación tribute un referente para estudiantes, guardaparques, voluntarios e investigadores en relación con las normas y procedimientos para la Conservación de las tortugas marinas Carey.

El proceso investigativo se dirigió a la identificación de las principales características geográficas y ambientales de los tres (3) sitios de anidación localizados en las playas Los Frailes, La Playita y Bahía Drake, en la Isla de la Plata.

Se determinó que dichos sitios de anidación, que resultan de empleo más frecuente para el desove de esta especie en el medio ecuatoriano, están dentro de las inmediaciones del Parque Nacional Machalilla ubicado en la zona centro occidental de la Región Costera del Ecuador, al Sur Oeste de la provincia de Manabí, por lo que se analizaron sus principales zonas de vida terrestre y marítimas.

Astronómicamente, el Parque Nacional Machalilla, se ubica entre las siguientes coordenadas geográficas: 01°11'18" y 01°41'10" de Latitud Sur, y 80°37'30" y 81°51'12" de Longitud Oeste.

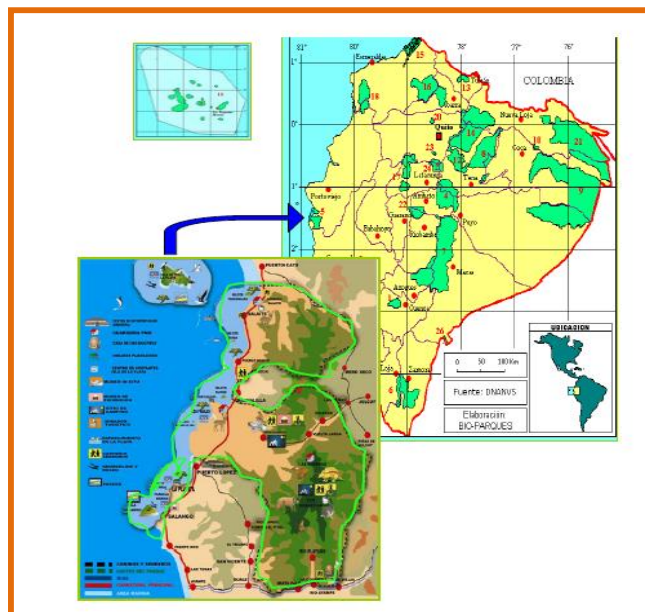
El Parque cubre una extensión total de 56184 ha., repartidas en los sectores: Salaite, Agua Blanca-Ayampe y Punta Los Piqueros en la zona continental; las islas de la Plata y Salango, a lo que se agrega una reserva de dos millas marítimas a lo largo del perfil costanero del Parque y alrededor de las islas en el Océano Pacífico.

**CARACTERIZACIÓN GEOAMBIENTAL DE LOS SITIOS DE ANIDACIÓN DE LA TORUGA CAREY (*Eretmochelys imbricata*) EN EL PARQUE NACIONAL MACHALILLA PUERTO LÓPEZ**

Con relación a la altura, el Parque Nacional Machalilla se extiende desde la costa, en la desembocadura del río Buena Vista, hasta los 840 m.s.n.m. en los cerros Perro Muerto y Punta Alta

*Clima y Zonas de Vida.* El clima del Parque Nacional Machalilla, muestra variaciones desde cálido por árido tropical, en el nivel del mar, a subcálido pre montano, a 840 m.s.n.m. Las características climáticas dependen del sistema orográfico y de la influencia que sobre la zona ejercen la corriente marítima de Humboldt y la presencia de la cordillera Chongón Colonche.

La lluvia se distribuye en dos períodos: uno húmedo que corresponde a los meses de enero a mayo, y otro seco que va desde junio a diciembre. La precipitación media anual es muy variable y oscila entre 161.5 mm. (Estación P. López) y 1120 mm. (Estación San Pablo). La variación de la temperatura mensual es significativa; en la estación Puerto López los meses de febrero y abril se registran temperaturas medias de 26.3 °C y, en cambio, en el mes de agosto alcanza los 22.1 °C. En general, los valores más altos de temperatura corresponden a los meses con mayor precipitación y los valores más bajos a la época de verano.



Elaborado por: Ing. Yamel De Las Mercedes Álvarez Gutiérrez.

En el Parque Nacional Machalilla se identificaron 14 asociaciones: 6 asociaciones climáticas, 4 edáficas fértiles, 2 edáficas secas y 2 atmosféricas húmedas distribuidas en 4 zonas de vida y en 3 transiciones entre zonas de vida. Desde el matorral desértico tropical que se encuentra al occidente en las partes más bajas de la zona de estudio, a altitudes entre 0 y 300 m.s.n.m., hasta la transición del bosque muy seco tropical al bosque seco pre montano que alcanza los 840 m.s.n.m. (cerro Manta Blanca) en las partes altas.

**Ecosistemas Marinos en el PNM**

SISTEMA	AREA
Arrecife de coral	16 ha
Bajo rocoso < 50 m	10 ha
Fondo de roca < 50 m	730 ha
Fondo de arena - roca < 50 m	4.000 ha
Fondo arena < 50 m	3.820 ha
Fondo arena - limo < 50 m	8.440 ha
Fondo de limo < 50 m	10 ha
Fondo arena - roca > 50 m	20 ha
Fondo de arena > 50 m	2.000 ha
Fondo arena - limo > 50 m	4.840 ha
Playa de arena	22.570 m
Playa de roca	42.500 m



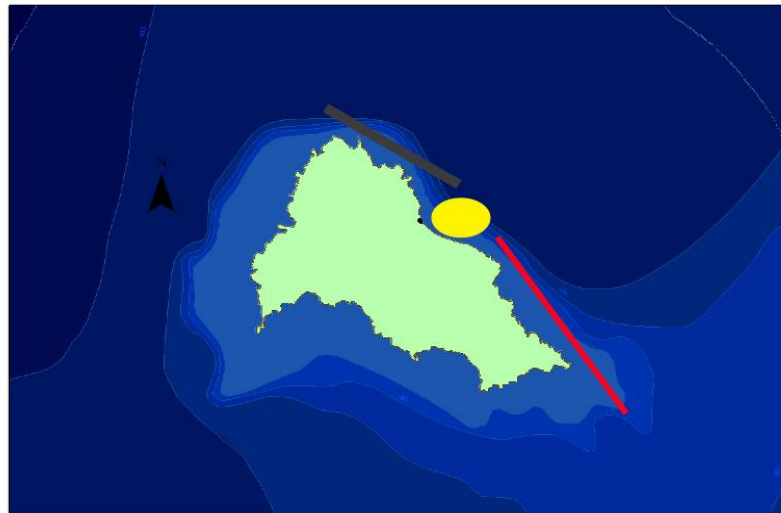
<sup>1</sup> Salvo que se indique lo contrario, todas las tablas y figuras fueron elaboradas por el autor.

**Figura 2. Ecosistemas Marinos del Parque Nacional Machalilla**

Fuente: Parque Nacional Machalilla.

En la figura 2 se presentan las extensiones de los ecosistemas marinos del Parque Nacional Machalilla, que ocupan buena parte del sistema hidrográfico occidental de la cordillera Chongón - Colonche. Sus drenajes principales son los ríos: Jipijapa, Salaite, Seco, Punteros, Buena Vista, Piñas y Ayampe. Casi todo el sistema hidrográfico es de tipo intermitente, que en época de estiaje permanecen secos y en época de lluvias fluyen. Solo el río Ayampe fluyendo continuamente en época de estiaje.

Abarca 17 cuencas, 24 subcuencas primarias y 34 subcuencas secundarias (microcuencas).



**Figura 3. Imagen Satelital de la Isla de La Plata**

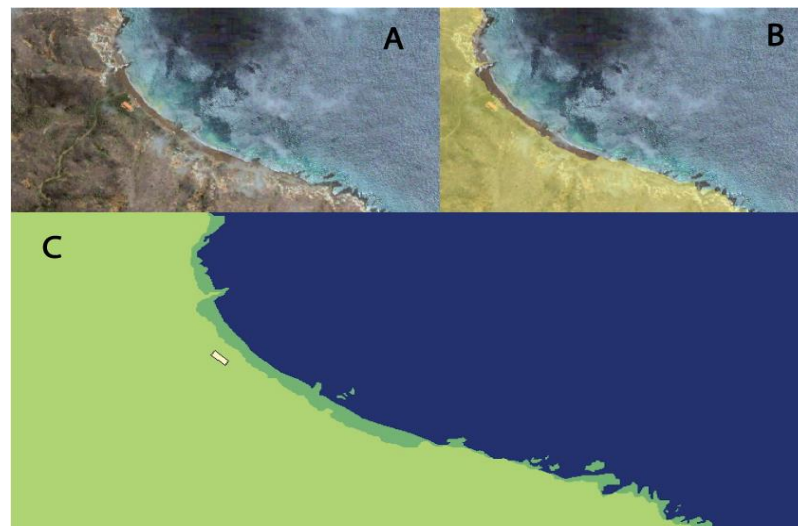
Fuente: Fundación Equilibrio Azul.

El Parque Nacional Machalilla ha sido incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional de la Convención de RAMSAR. En él existen variados humedales como islas, playas, bahías, acantilados, formaciones de arrecifes coralinos, islotes, acuíferos y zonas ribereñas y costeras que poseen abundante vida silvestre, especialmente aves y mamíferos marinos que contribuyen notablemente a la biodiversidad total del país

Entre los humedales costeros se destaca la *Isla de La Plata*, que se encuentra ubicada aproximadamente a 40 km de la costa de la ciudad de Puerto López y pertenece al Parque Nacional Machalilla (PNM). La isla representa uno de los principales atractivos del área protegida, la cual recibe más de 10.000 turistas anualmente.

En la figura 3 se presenta una imagen satelital de la Isla de la Plata y los usos de la Bahía Drake en su zona marina, en el que se conoce como el lado protegido: (amarillo) zona de amarre y descanso; (rojo) trayecto de las embarcaciones de turismo desde Puerto López, y (gris) zona de pesca de wahoo, entre junio y noviembre aproximadamente.

La cara protegida de la Isla está compuesta por una cadena de parches de coral (*Pavona* sp.) y fondos rocosos o arenosos en su mayoría. La zona de desembarque se conoce como Bahía Drake, tiene un fondo que se caracteriza por ser de arena y roca fina, lo que facilita el desembarque de pescadores, turistas y personal del PNM.



Fuente: Datos Fundación Equilibrio Azul.

En la figura 4 pueden apreciarse: A) Foto satelital que muestra la composición de Bahía Drake y la ubicación del centro de protección; (B) Imagen georeferenciada que indica la extensión de la playa con marea baja; (C) Imagen georeferenciada que indica las zona expuesta y cubierta de Isla de la Plata durante las dos mareas se encontró una pequeña colonia de albatros (*Diomedea irrorata*), el ave marina más grande del Ecuador y que ha sido considerada como especie endémica de Galápagos. Entre los meses de julio a septiembre se destaca la presencia de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), las mismas que viven la mayor parte del año en la zona antártica y que hacen un recorrido de 9.000 km; migrando hasta cerca de la Isla de la Plata (Bajo de Cantagallo e Isla Gorgona) para pasar la época de reproducción en esta zona



Figura 5.- Foto de Bahía Drake

Fuente: Datos de la investigación.

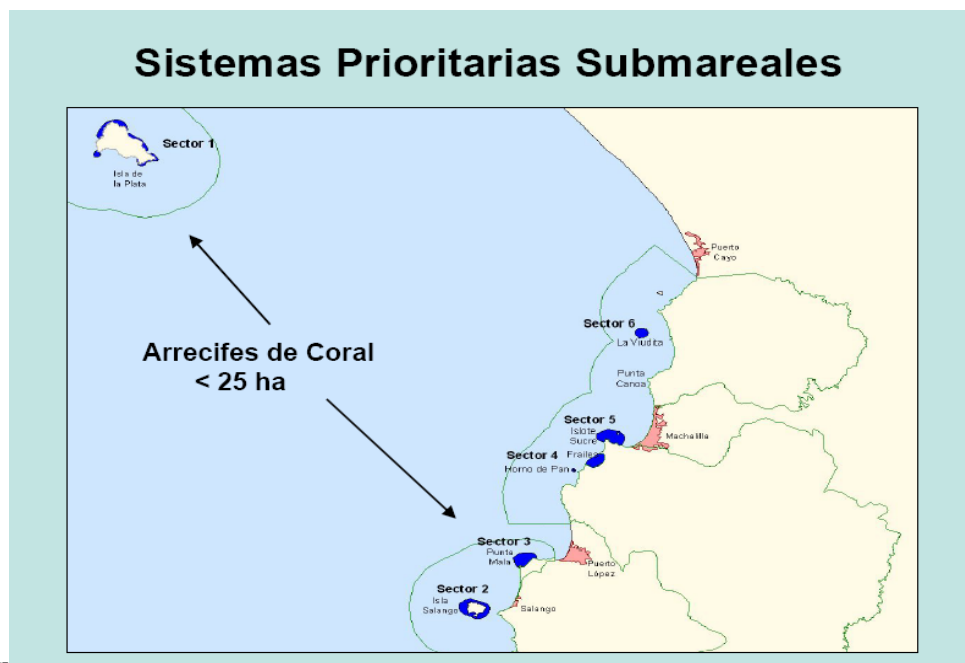


Figura 6.- Foto de Sistemas Prioritarios Submareales

Fuente: Fundación Equilibrio Azul.

En la figura se pueden apreciar los arrecifes rocosos y comunidades coralinas que se encuentran rodeando las islas, islotes y roqueros; presentan una gran diversidad de ictiofauna e invertebrados y funcionan como guardería para ciertas especies de peces. Las mayores y mejor conservadas comunidades coralíferas de la costa ecuatoriana son las que rodean a Salante, Horno de Pan e Islote Ballena.



**Fuente:** Fundación Equilibrio Azul.

En la figura 7 se muestran las características geográficas de La Playita, donde se pueden observar a las tortugas marinas, que utilizan este ecosistema para anidación (**La Playita, Frailes**) y a los lobos marinos, que las emplean para el para descanso. La Playita geográficamente se caracteriza por ser una ensenada, en estado natural, no habitada, con abundante vegetación arbustiva y en sus extremos rocosa



La gráfica 8 corresponde a la playa Los Frailes, que encierra una gran belleza natural y cuenta con una ensenada rodeada de acantilados; son áreas adecuadas para la anidación y descanso de aves acuáticas. Desde el punto de vista florístico, la zona terrestre del Parque Nacional Machalilla presenta seis formaciones vegetales: matorral seco litoral, matorral seco de tierras bajas, bosque deciduo de tierras bajas, bosque semideciduo pre montano, bosque siempre verde pre montano y bosque de neblina montano bajo. El bosque seco tropical se encuentra en estado casi primario, único a lo largo de la costa ecuatoriana. Las especies más características de la zona son el algarrobo, palo santo, ceibo, muyuyo, tuna, barbascos, matapalo, guayacán, balsa y laurel. También se encuentran algunas especies de orquídeas y bromelias.



CARACTERIZACIÓN GEOAMBIENTAL DE LOS SITIOS DE ANIDACIÓN DE LA TORUGA CAREY (*Eretmochelys imbricata*) EN EL PARQUE NACIONAL MACHALILLA PUERTO LÓPEZ

El clima y el régimen pluviométrico de la provincia están determinados por las corrientes marinas fría de Humboldt y cálida del Niño; así como por las condiciones orográficas de la Cordillera Chongón Colonche. Estos factores definen dos estaciones en el año, una con lluvias de enero a mayo y otra sin lluvias de junio a diciembre. Se presentan variaciones altas de pluviometría en cortas distancias y las partes altas de la provincia están a menudo cubiertas por una niebla densa o por lloviznas llamadas "garúas".

El clima de la provincia de Manabí, así como el del resto de la costa ecuatoriana es el resultado de la presencia de corrientes marinas cuyos efectos varían a lo largo del año. Las dos principales masas de agua oceánicas son la corriente de Humboldt y la de Panamá. Temperatura. La franja litoral del Parque Nacional Machalilla corresponde a un *clima de tipo tropical mega térmico árido a semiárido*, el mismo que también se encuentra en la península de Santa Elena. Este tipo de clima se caracteriza por presentar temperaturas medias anuales de 24°C (*mega térmico*), las máximas rara vez superan los 32°C y las mínimas son del orden de los 16°C. Como se muestra en las figuras siguientes:

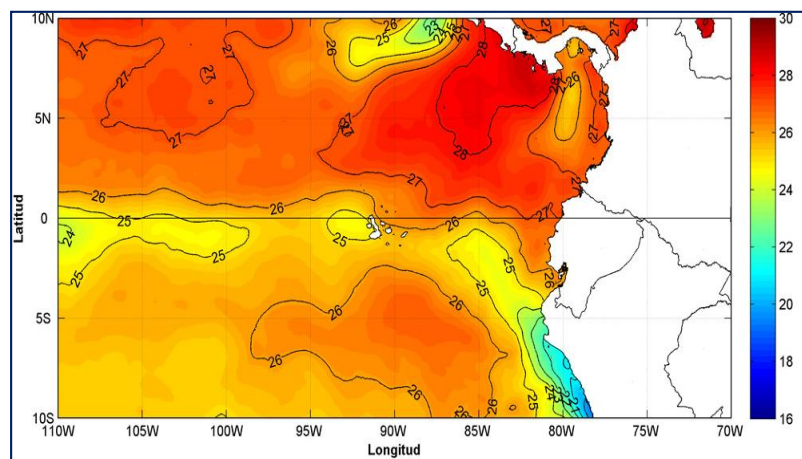
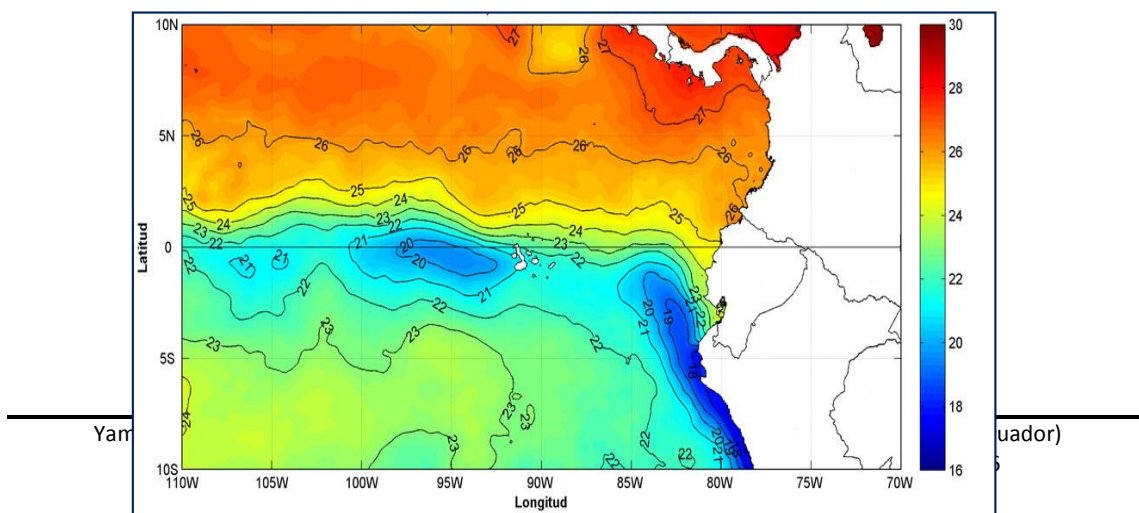


Figura 9.- Promedio de Temperatura del mes de Diciembre 2011  
Fuente: INOCAR.

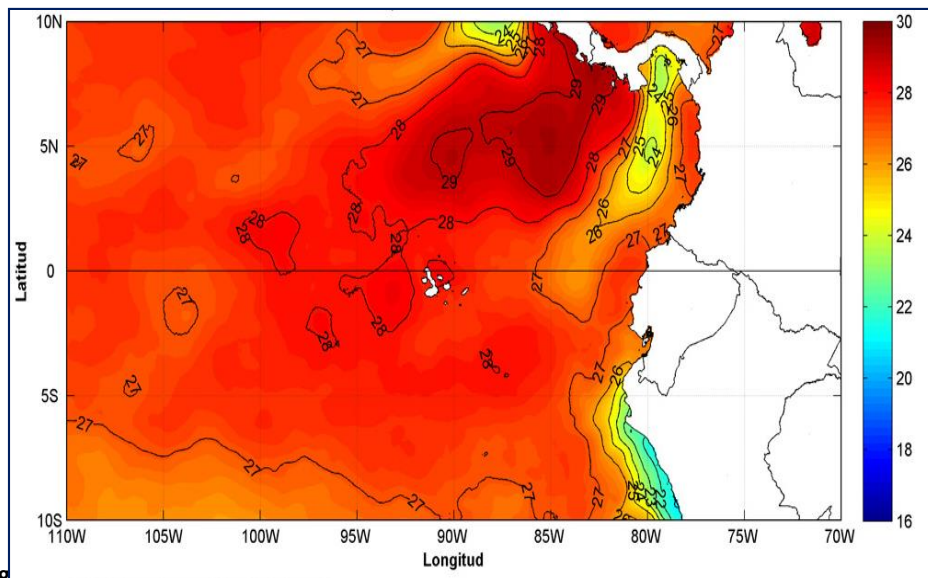
En la figura 9, puede observarse que, durante el mes de Diciembre del 2011, la temperatura de la superficie del mar promedio fue de 20°C en la isla de la Plata, mientras que en el área continental es de 23°C



**Figura 10. Promedio de Temperatura del mes de Enero 2012**

**Fuente:** INOCAR.

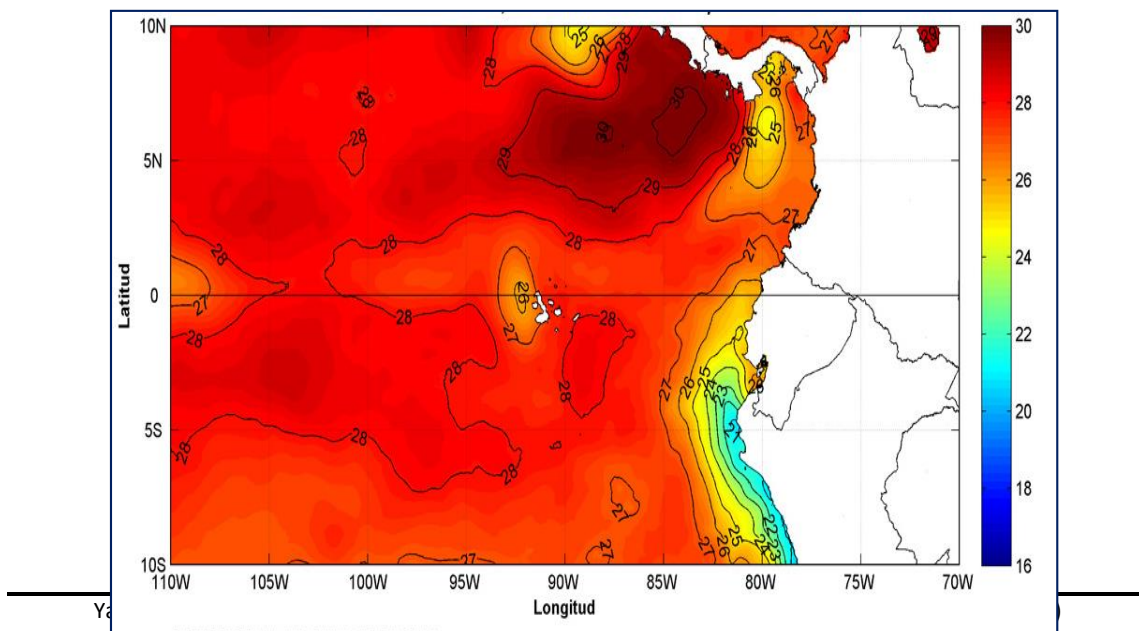
En la figura 10, se presenta el registro de la temperatura promedio durante el mes de enero del 2012. Puede apreciarse que en la zona insular este indicador se localiza en los 22°C; por su parte, en el área continental, la temperatura media fue de 24°C en la misma etapa.



Fig

**Fuente:** INOCAR.

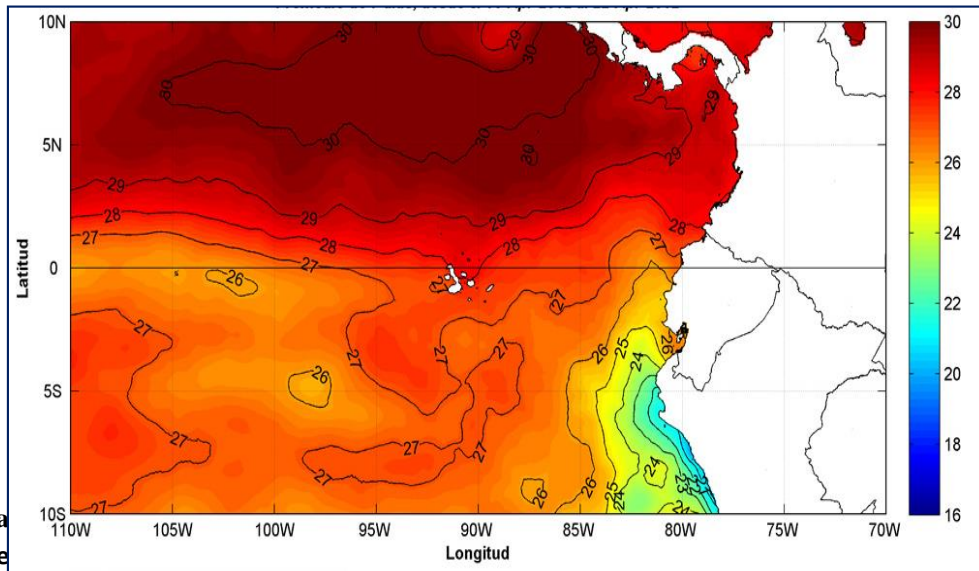
La figura 11 representa la temperatura de la superficie del mar promedio del mes de febrero del 2012, con una media en el área continental e Isla de la plata de 27°C.



**Figura 12.- Promedio de temperatura en el mes de Marzo del 2012**

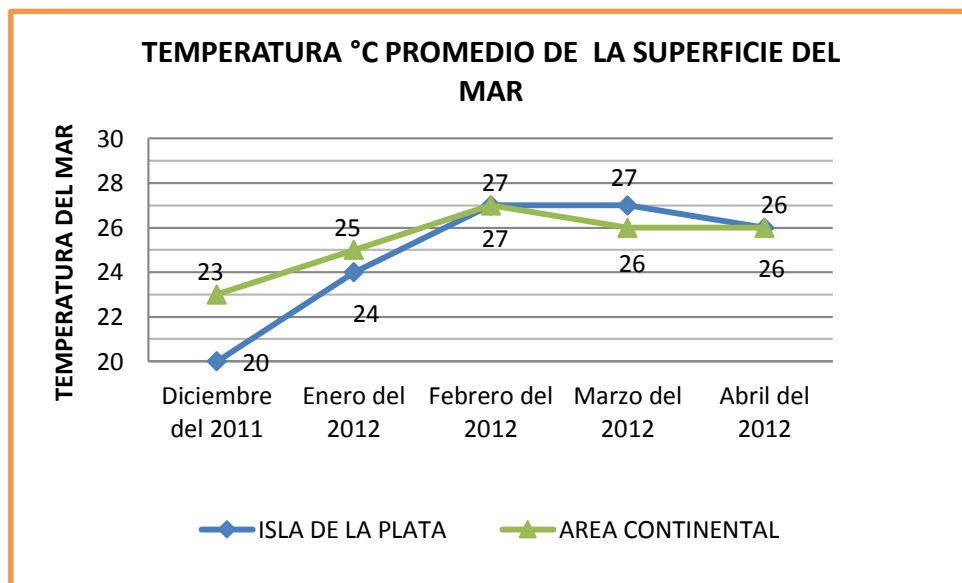
**Fuente:** INOCAR.

La figura 12 representa la temperatura media de la superficie del mar en el mes de Marzo, donde la Isla de la Plata tuvo una media de 27°C, mientras que el área continental hubo un descenso a 26°C



**Figura Fuente**

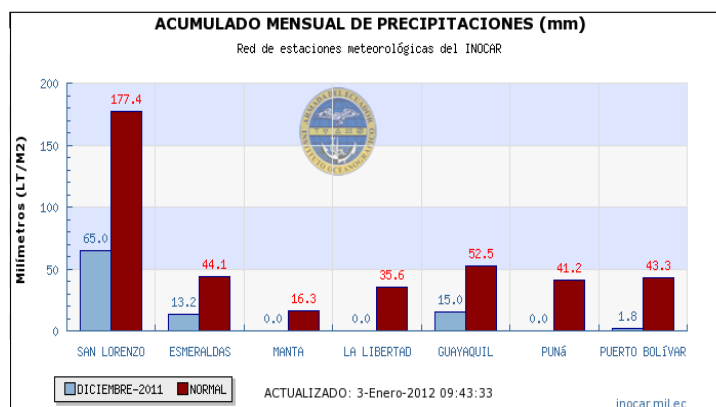
La figura 13 muestra la temperatura media de la superficie del mar durante el mes de Abril, que fue de 26°C, tanto para el área continental como para la insular.



**Fuente:** Datos de la investigación.

La figura 14 muestra la tendencia de la temperatura de la superficie del mar entre los meses de diciembre a Abril tanto para el área continental como en la Isla de la Plata. Se puede observar que en la Isla de La Plata la temperatura fue ascendiendo a 27°C en Febrero y luego tiende a bajar un grado, mientras que el área continental la temperatura fue mayor en Febrero 27°C y luego se mantiene estable en Marzo y Abril con 26°C

**Precipitaciones.-** Para la cordillera Chongón – Colonche en el área del Parque Nacional Machalilla, se ha calculado un gradiente térmico que responde a la ecuación:  $T = 24.4 - 3 (h)$ . Donde,  $T$  es igual a la temperatura media anual expresada en grados Celsius y  $h$  es igual a la altitud expresada en kilómetros. De acuerdo con esta relación, la temperatura media anual en el área varía en un grado sobre los 300 m de altitud. Nouvelot *et al* (1995), basados en análisis estadísticos de datos de 65 estaciones pluviométricas, realizaron una zonificación de la distribución de las lluvias del país, y determinaron seis zonas; de las cuales, la franja ubicada desde el sur de Manta hasta la frontera con Perú, forma parte de la Zona 2: Seca. Esta zona se caracteriza por presentar precipitaciones con medianas entre 170 y 500 mm, y están concentradas en una sola estación lluviosa (*tropical*), de enero a abril, con una alta irregularidad de la precipitación debido a la episódica aparición del fenómeno El Niño (Pourrut *et al.* 1995). Se analizó el acumulado mensual de las precipitaciones de la estación meteorológica de Manta, información proporcionada por el INOCAR y lograron los siguientes resultados:



**Figura 15.- Acumulado mensual de precipitaciones (mm) Diciembre 2011**

Fuente: INOCAR

CARACTERIZACIÓN GEOAMBIENTAL DE LOS SITIOS DE ANIDACIÓN DE LA TORUGA CAREY (*Eretmochelys imbricata*) EN EL PARQUE NACIONAL MACHALILLA PUERTO LÓPEZ

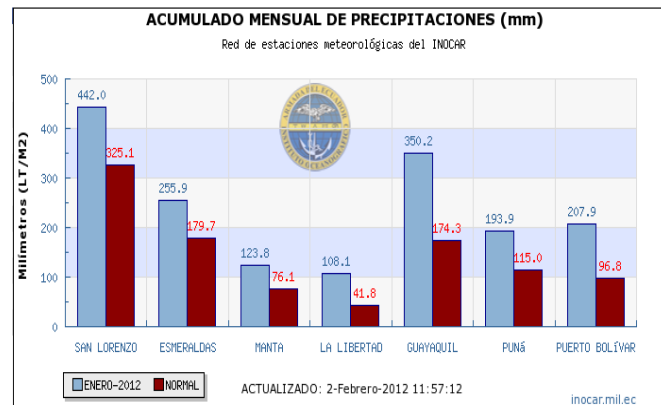


Figura.16.- Acumulado mensual de precipitaciones (mm) Enero 2012  
Fuente: INOCAR.

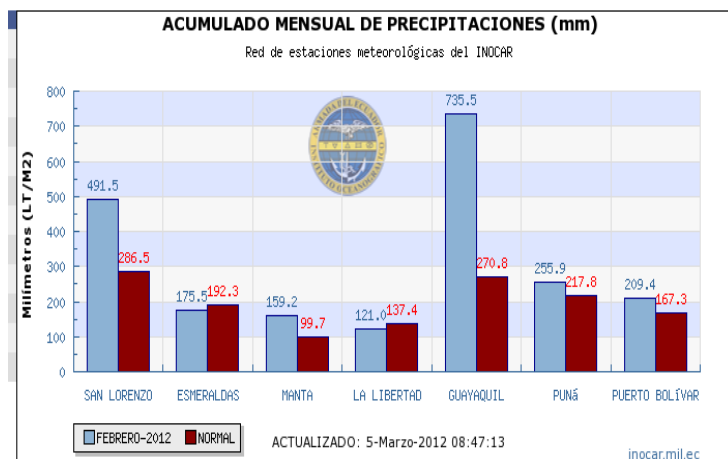
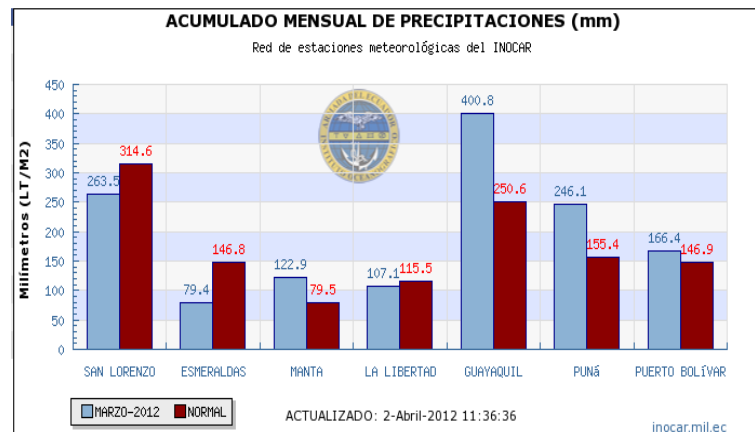


Figura 17. Acumulado mensual de precipitaciones (mm) Febrero 2012  
Fuente: INOCAR.



Figura

18. Acumulado mensual de precipitaciones (mm) Marzo 2012  
Fuente: INOCAR.

En las figuras 15 -18 se muestra el comportamiento de las precipitaciones en el cuatrimestre considerado como etapa de lluvias, que abarca desde diciembre hasta marzo. En la figura 15 se presenta el acumulado mensual de precipitaciones correspondiente al mes de diciembre del 2011. Es interesante que en el reporte de la Estación Meteorológica de Manta se indica que, durante la etapa señalada, no se registraron precipitaciones.

Dicho cuadro se modifica en el periodo correspondiente al mes de enero de 2012, (Figura 16) ya que en la Estación Meteorológica indicada fueron registrados 123.8 mm, lo que pone de manifiesto la presencia de lluvias en la zona de estudio. En la figura 17 se presenta el comportamiento de las lluvias en el mes de febrero del 2012 la precipitación mensual que informó INOCAR en la estación meteorológica indicada alcanzó un valor de 159.2 mm. Por último, en la figura 18 se aprecia que, en el mes de marzo 2012, hubo un acumulado de precipitación del 122.9 mm, según la información aportada por la red meteorológica de Manta.

### 3. CONCLUSIONES:

1.- Las características geográficas del Parque Nacional Machalilla, propician que las particularidades ambientales se mantengan en rangos de estabilidad favorables para la recepción de las tortugas Carey en su etapa de anidación y desove, lo que puede justificar la selección del entorno como escenario para la ubicación de los nidos.

2.- Los sitios de anidación y desove empleados con mayor frecuencia por las tortugas Carey, que se localizan en el Parque Nacional Machalilla, se ubican en la zona insular, lo que puede estar relacionado con condiciones más favorables para el proceso de reproducción, sobre todo en lo que se corresponde con los aspectos vinculados a la estabilidad temperatura ambiente.

3- A partir de la caracterización geoambiental realizada, se considera factible que el área referida se convierta en escenario para el desarrollo de una estrategia de protección y conservación de la tortuga Carey dentro de las playas del área protegida del Parque Nacional Machalilla. Lograrlo depende de todos.

### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Balazas, G. (2000). Factores a considerar en el marcado de tortugas marinas. *Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las Tortugas Marinas, Publicación n° 4*, 125-166.
2. Baquero, A. (2008). *Identificación de Playas de Anidación*. Ecuador, 2.
3. Baquero, A. (2008). *Anidación de Tortugas Marinas en las Playas del Parque Nacional Machalilla en el 2008*. Ecuador, 21,22
4. Buitrago, J. y Hedelvy J. (2002). *La Tortuga Carey en Venezuela*. Interciencia. Volumen 27 N°8, 5.
5. Centro Mexicano de la Tortuga. *Principales Características*. (2010). 34.
6. Chacón, D. (2008). *Manual sobre Técnicas de Manejo y Conservación de Tortugas Marinas en playas de anidación de Centroamérica*. Costa Rica., 12.
7. Hurtado, M. (1992). *Las Tortugas Marinas en el Parque Nacional Machalilla*., 12.

8. INEFAN\GTZ. (2002). *Estrategia “Reserva del hombre y la biosfera*. Proyecto Gran Sumaco
9. Miller, K. (1980). *Planificación de parques nacionales para el eco desarrollo en América Latina*. Editorial Fundación para la Ecología y la Protección del Medio Ambiente. FEPMA. Madrid, España
10. Ministerio del Ambiente. (2005). *Plan de Manejo del Parque Nacional Galápagos. Un Pacto por la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Archipiélago.*, 45.
11. Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2007). Plan Gerencial del Parque Nacional Machalilla, 2008-2010. Proyecto GEF: Ecuador Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP-GEF). Quito. 19
12. Mora, F. (2005). *La Tortuga Carey del Caribe. Introducción a su biología y estado de conservación.*, 6.
13. Plan de Manejo del Parque Nacional Machalilla, Proyecto INEFAN (1998). 4, 5
14. Plan de Manejo Refugio de Vida Silvestre Marina y Costera Pacoche. (2009-2014). Publicación N°1, 31,32
15. Valverde R. & Gates C. (2000). Estudios de Poblaciones en Playas de Arribadas. En: Eckert et al. (editores) *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas marinas Publicación N° 4,64-65.