

FACTORES ECOLÓGICOS Y SU INCIDENCIA EN LAS FRAGATAS MAGNÍFICAS [(Fregata magnificens; Mathews, 1914)] DE LA ISLA DE LA PLATA

ECOLOGICAL FACTORS AND THEIR INCIDENCE ON THE MAGNIFICENT FRIGATES [(Fregata magnificens; Mathews, 1914)] OF LA PLATA ISLAND

Villarreal-Zambrano Arianna Denisse^{1*}Osejos-Merino Miguel Angel²

^{1,2} Universidad Estatal del Sur de Manabí de la Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura
"Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente" Jipijapa - Ecuador.

*¹Correo: arianitis88@gmail.com

Resumen

La presente investigación, se realizó en el sendero fragatas en la Isla de la Plata perteneciente al Parque Nacional Machalilla (PNM), se estudió las fragatas magnificas (*Fregata magnificens*) y la incidencia de los factores ecológicos abióticos dentro del ciclo vital de esta especie. El objetivo principal diagnosticar la incidencia de los factores ecológicos en las fragatas magnificas (*Fregata magnificens*) en la Isla de la Plata. La metodología utilizada dentro del estudio se basó en la aplicación de técnicas como la observación y encuestas, las mediciones de factores abióticos como: temperatura ambiental, humedad relativa ambiental y pH del suelo; además se realizó un censo poblacional de las fragatas magnificas con el fin de determinar un valor estimado de la población. Los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a guardaparques y guías indican que inciden positivamente para la reproducción de esta especie, las mediciones de temperatura determinaron que en el mes de diciembre el valor promedio más alto fue 28,9 °C, el promedio más alto de la humedad relativa ambiental fue en el mes de octubre con un 86, 10% superando los datos otorgados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAHMI). El pH del suelo tiene un rango de 6,9 y 7,1 siendo pH neutro según la Norma de calidad ambiental del recurso suelo, tabla 4 del TULSMA. Se contabilizaron un total de 819 individuos perchados entre machos, hembras, juveniles y polluelos; la mayor parte de la población dentro del sendero pertenece a la categoría de juvenil.

Palabras clave: Factores ecológicos, ecosistemas, fragatas magnificas, Isla de la Plata.

Abstract

The present investigation was carried out in the frigates trail on Isla de la Plata belonging to the Machalilla National Park (PNM), the magnificent frigates were studied (*Fregata magnificens*) and the incidence of abiotic ecological factors within the life cycle of this specie. The main objective of this study is to diagnose the incidence of ecological factors in the magnificent frigates (*Fregata magnificens*) on the Isla de la Plata. The methodology used within the study was based on the application of techniques such as observation and surveys, the measurements of abiotic ecological factors such as: environmental temperature, environmental relative humidity and soil pH; in addition, a population census of the magnificent frigates was also carried out in order to determine an estimated value of the population. The results obtained in the surveys carried out to park rangers and guides mention that positively influencing the reproduction of this species, the temperature measurements determined that in the month of december the highest average value was 28,9 °C, the highest average in terms of the relative environmental humidity, was in the month of october with 86.10% exceeding data provided by the National Institute of Meteorology and Hydrology (INAHMI). The soil pH has a range of 6.9 and 7.1 that are in the neutral pH according to the Environmental Soil Quality Standard, table 4 of TULSMA. A total of 819 purchases were counted among males, females, juveniles, and chickens; most of the population within the trail the path belongs to the juvenile category.

Keywords: Ecological factors, ecosystems, magnificent frigates, Plata Island.

2

Fecha de recepción: 06 de noviembre de 2017; **Fecha de aceptación:** 05 de enero de 2018; **Fecha de publicación:** 09 de enero de 2018.

1. Introducción

En los últimos 20 años el estatus de conservación de las aves en el mundo va en disminución, el preocupante estado de su biodiversidad está siendo reflejado en las evaluaciones de la Lista Roja según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la cual muestra un deterioro estable y continuo en las aves; ubicando a una gran parte en peligro de extinción (BirdLife International, 2008).

Las aves marinas habitan en climas tropicales, donde no existen estaciones del año definidas; éstas viven, se alimentan y permanecen la mayor parte de su tiempo en el mar. Dependiendo de su necesidad de hábitat, eligen sus espacios o áreas para anidar a lo largo de las costas del mundo, formando colonias en diferentes islas donde no hay presencia humana.

Según el Centro de Conservación del Medio Ambiente, Ecuador se ubica en el sexto puesto del grupo de 17 países megadiversos del planeta tanto en flora y fauna que, en conjunto, albergan más de las dos terceras partes de toda la biodiversidad del mundo. Dentro de este grupo, Ecuador a pesar de tener la

superficie más pequeña, posee la mayor biodiversidad por kilómetro cuadrado, se explica por coincidencia de algunos fenómenos geográficos y climáticos dentro de sus fronteras, estimulando la presencia de numerosas especies (MAE, 2018).

Ecuador posee lugares de observación y conservación de especies; entre estos se encuentra el Parque Nacional Machalilla (PNM), ubicado en la provincia de Manabí, con una extensión total de 56 186 hectáreas divididas en 41754 ha de área terrestre y 14430 ha de área marina dentro de este lugar se encuentra la Isla de la Plata sitio importante para la reproducción y anidación de aves marinas como: *Sula granti* (Piquero de Nazca), *Sula neboxii* (Piqueros patas azules), *Sula sula* (Piqueros patas rojas), *Fregata magnificens* (Fragatas magnificas) y *Phoebastria irrorata* (Albatros de Galápagos), registrando un gran número de especies en Ecuador (Ministerio del Ambiente, 2007). Las aves marinas son uno de los principales valores naturales del PNM, convirtiéndolo en el único Parque Nacional isleño-continental; un área protegida de la costa ecuatoriana.

Esta investigación se basa en una de las especies que habitan en la Isla de la Plata, Fragata Magnifica (Fregata magnificens) en el sendero Fragatas donde se encuentra en mayor proporción; ave marina pelágica (es la que sobrevuela aguas medias de los océanos y mares, o cerca de la superficie, pueden permanecer meses seguidos volando en el mar y solo vuelven a tierra para criar), con períodos prolongados de anidación, se la conoce como ave pirata, ya que obtiene parte de su alimento robando a otras especies de aves marinas.

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) esta especie se encuentra catalogada en estado de preocupación menor y en el Ecuador no se encuentra dentro del libro rojo de aves.

La investigación tiene como objetivo identificar los factores ecológicos de mayor incidencia en las fragatas magnificas (Fregata magnificens), para esto se efectuaron las siguientes mediciones: Temperatura ambiental, humedad relativa ambiental y potencial de hidrógeno (pH) del suelo en el sendero Fragatas durante el período comprendido en los meses de octubre,

noviembre y diciembre, semanalmente los días (viernes y sábados) en horarios de 10H00 – 10H30 y de 13H30 -14H00.

Después de identificar los principales factores ecológicos abióticos que interfieren dentro del ciclo vital de las *Fregata magnificens* y realizándose un conteo o censo de la especie con el fin de conocer la cantidad estimada de población del área estudiada por medio de la aplicación de métodos y técnicas las cuales se detallan durante el desarrollo del proyecto, permitió determinar la mayor incidencia en las *Fregata magnificens*, utilizando fuentes bibliográficas las cuales se ajustaron a las necesidades y al área estudiada, logrando obtener conclusiones concretas sobre el tema de investigación y el manejo adecuado de la misma.

2. Metodología

El estudio se realizó en la Isla de la Plata, se encuentra ubicada a 50 kilómetros del cantón Puerto López de la provincia de Manabí y comprende una extensión de alrededor de 1200 hectáreas (SNAP, 2015) el área de estudio fue el sendero Fragatas; en el que se puede observar la mayor población de Fregatas magnificens, de ahí su nombre. Para

proceder con la toma de datos, se delimitó el área mediante 34 coordenadas tomadas con ayuda del GPS, para luego estos datos ser digitalizados en un software de Sistema de Información Geográfica (SIG) denominado ArcGIS.

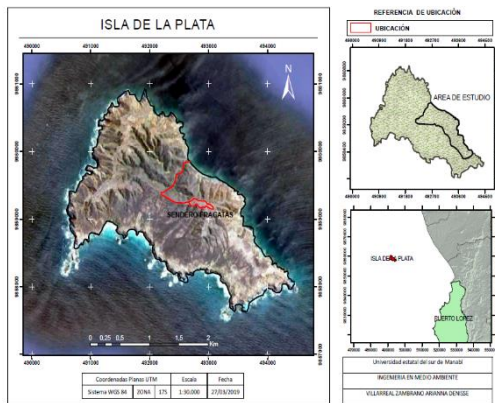


Ilustración N°1. Área de estudio sendero Fragatas - Isla de la Plata

Elaborado por: Arianna Villarreal

2.1 Materiales

2.1.1 Equipos de campo

- Termómetro de alcohol.
- Higrómetro. (medidor de humedad relativa)
- GPS.
- Contador manual.
- Cámara fotográfica.

2.1.2 Materiales de campo

- Palas.
- Cuchillo.
- Metro.
- Fundas plásticas Ziploc.

- Marcador.
- Piola.
- Estacas de madera.
- Libreta de campo.
- Esfero.

2.1.3 Equipos de laboratorio:

- Balanza o Gramera.
- Potenciómetro o Ph metro.

2.1.4 Materiales de laboratorio:

- Malla metálica 2mm.
- Vasos de precipitación de 40ml. (2)
- Probeta de 50ml.
- Varillas de vidrio. (2)
- Recipientes de vidrio. (2)
- Espátula.
- Platillos de aluminio.

2.1.5 Reactivos:

- Buffer 4.0.
- Buffer 7.0.
- Buffer 10.0.
- Agua destilada.

2.1.6 Materiales de oficina:

- Computadora.
- Impresora.
- Libros.

2.2 Proceso metodológico

Para cumplir con el desarrollo de esta investigación se utilizó el método documental el cual nos permitió recopilar toda la fuente bibliográfica necesaria, basándose en libros,

boletines, artículos científicos, datos estadísticos y demás páginas web con información actualizada. También como parte de este proceso se llevó a cabo visitas de campo al lugar donde se realizó la investigación para observar, describir y recabar los datos necesarios y relevantes de las variables de estudio.

La metodología permitió obtener información veraz que indica la variación de los factores ecológicos abióticos presentes en la Isla de la Plata- Sendero Fragatas como la temperatura ambiental, humedad relativa ambiental y Potencial de hidrógeno del suelo y su incidencia en el ecosistema de las Fragatas magnificas (*Fregatas magnificens*).

- ✚ **Diagnosticar la incidencia de los factores ecológicos en las Fragatas magnificas (*Fregata magnificens*) de la isla de la plata.**

La metodología utilizada dentro del proyecto para la obtención de uno de los resultados fue el método estadístico (encuestas), se llevó a cabo encuestas de tipo cerradas, a 45 personas del área protegida del Parque Nacional Machalilla- PNM (1 administrador, 4 técnicos, 32 guardaparques y 8 guías

nativos), mismas que fueron validadas por el experto: Dr. Rubén Alemán Lucero, guardaparques, director del centro de rehabilitación de fauna marina del Ecuador y encargado del programa de Biodiversidad del PNM desde el año 2013, donde se trató aspectos generales con relación al tema de investigación. Además, se tomó el total de la población que se describe a continuación en conjunto con las tabulaciones de cada una de las preguntas realizadas dentro de la encuesta.

- ✚ **Efectuar mediciones de los factores ecológicos: temperatura ambiental, Potencial de hidrogeno (pH) y humedad relativa ambiental en el ecosistema de las fragatas magnificas en la isla de la plata.**

Esta metodología se basa en un análisis multicriterio de forma personal de la relación de los factores ecológicos condicionantes y desencadenantes que se encuentran en el área de estudio, cada una de las variables se tomaron en cuenta por características propias de la zona de manera totalmente empírica y analítica.

Dichos factores conducen a la inestabilidad o persistencia del entorno de las Fragatas Magnificas dentro de la isla de la Plata las variables o factores ecológicos a considerarse dentro de la investigación son (Temperatura ambiental, Potencial de hidrógeno (pH) y Humedad relativa ambiental) los que forman un factor externo para la subsistencia de esta especie. Como es de conocimiento todos los factores tienen su influencia dentro del entorno, sin embargo se tomaron a consideración estos ya que son los factores más influyentes no se agregó dentro de la variables a precipitación por el hecho de que la temporada de la investigación fue netamente en verano e iba ser un poco difícil obtener resultados exactos a su vez no se toman en cuenta los factores bióticos ya que estos se basan en el rol que ocupan en su ecosistema como lo indica Cano Santana, Carabias Lillo, Meave del Castillo, & Valverde Valdés (2005): "Un factor biótico es aquel que está representado por otro ser vivo: un depredador, un competidor o un mutualista". Y no en la incidencia directa hacia la especie en sí; además, no se tomó en consideración debido a que el tema de investigación se hace muy extenso ya que debemos tomar en

cuenta la Alimentación, Natalidad y Mortalidad, entre otros, que son parámetros que se pueden utilizar para otra investigación.

Para el proceso de recolección de datos en el campo se efectuaron mediciones de la Temperatura ambiental, Potencial de hidrógeno (pH) y Humedad relativa ambiental en el sendero Fragatas durante el período comprendido entre los meses de octubre, noviembre y diciembre, los días: viernes y sábados, en los horarios de 10H00-10H30 y de 13H30 -14H00.

Para la medición de Temperatura ambiental, se utilizó un termómetro de alcohol Enviro Safe C15499, el cual se sostenía en forma vertical a una altura de más de un metro y medio durante 1 minuto; este procedimiento se lo realizó en horas de la mañana y tarde en los viernes y sábados en las fechas y horarios establecidos para la investigación. Con los valores resultantes del día se realizaron tablas donde se obtuvo un promedio general por día, que se utilizó para la justificación del estudio.

La Humedad relativa ambiental se midió con un Higrómetro, equipo digital para medir la humedad relativa modelo

PEAKMETER MS6508, el que se sostenía en forma vertical a una altura de más de un metro y medio marcando el resultado de forma inmediata la humedad relativa dada en porcentaje y su vez toma la temperatura; este procedimiento se realizó en horas de la mañana y tarde de los viernes y sábado en fechas y horarios establecidos para la investigación.

Para la toma de muestra y análisis de Potencial de Hidrógeno del suelo, se realizó un muestreo aleatorio simple en la mitad del sendero Fragatas donde existe en mayor proporción presencia de guano de las aves marinas que también habitan el sendero. En el suelo se dibujó una parcela de 2m de ancho por 2.5 metros de largo con hoyos de profundidad de 15cm, la distancia horizontal y vertical de 50 cm, formando un rectángulo, cada muestra se mezcló en un plástico donde se obtuvo una muestra homogénea, la cual se almacenó en fundas plásticas ziplock, y fueron llevadas al laboratorio; se tomó 2 muestras por semana con un total de 22 muestras en el proceso de investigación.

Como muestra la figura, en las esquinas tanto superior derecha como inferior izquierda, al momento de cavar el hoyo

para la extracción del suelo, no se pudo extraer muestra en esos lados debido a que estos obstáculos impidieron la acción.

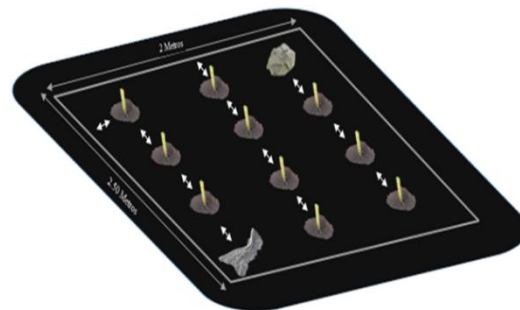


Ilustración N°2. Diseño de toma de muestra del suelo.

Elaborado por: Arianna Villareal.

2.3 Análisis de laboratorio

Se llevaron las muestras al laboratorio, de forma semanal del suelo extraído en el sitio de estudio en fundas plásticas herméticas o ziplock.

Este proceso se llevó a cabo a cada una de las muestras de suelo previamente secas, la determinación del pH del suelo se realizó a través del método AS-01

NOM 021-RECNAT-2000 el cual es un método electrométrico para la determinación del pH en muestras de suelo. La evaluación electrométrica del pH se basa en la determinación de la actividad del ion H mediante el uso de un electrodo cuya membrana es sensitiva al H. En el caso de los suelos el

pH se mide potenciométricamente en la suspensión sobrenadante de una mezcla de relación suelo- agua 1:2. El pH es una de las mediciones más comunes e importantes en los análisis químicos rutinarios de suelo, ya que controla reacciones químicas y biológicas en el suelo (Diario Oficial de la Federación, 2002).

Este análisis de laboratorio, consistió en pasar por el tamiz (malla metálica 2mm) cada una de las muestras tomadas, para así obtener un suelo más homogéneo para el respectivo análisis; una vez tamizado el suelo se separan y pesan 20gr de muestra de suelo en la balanza o gramera, se adiciona 40ml de agua destilada al recipiente de vidrio que contiene el suelo; el cual es medido en una probeta de 50ml, con las varillas de vidrio se procede a agitar la muestra manualmente durante 30 minutos con intervalos de 5 minutos comprendidos en agitación y reposo; es decir 15 minutos de agitación y 15 de reposo simultáneamente, una vez culminado

La reacción de acidez y alcalinidad se medirá en términos de pH de acuerdo con la tabla 1.

este proceso se deja reposar por 15 minutos. Luego se procedía a calibrar el potenciómetro con las soluciones reguladoras buffer (4,0 – 7,0 – 10,0), enjuagando los electrodos con agua destilada antes de iniciar las lecturas de las muestras. Se agitaba nuevamente la muestra y se procedía a introducir el electrodo, se tomaba apunte del pH al momento en que la lectura estaba estabilizaba.


Tabla N° 1. Ph y rangos

Ph	Rango
Muy fuertemente Ácido	< a 4.5
Fuertemente Ácido	4.6 a 5.5
Medianamente Ácido	5.6 a 6
Ligeramente Ácido	6.1 a 6.5
Neutro	6.6 a 7.3
Ligeramente Alcalino	7.4 a 7.8
Moderadamente alcalino	7.9 a 8.4
Fuertemente Alcalino	8.5 a 9
Muy fuertemente Alcalino	> a 9.1

Fuente: Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados- TULSMA - LIBRO VI ANEXO 2

Cabe mencionar que los resultados obtenidos de los 3 factores ecológicos abióticos en estudio se van a comparar con datos proporcionados de fuentes oficiales con el fin de medir el aumento

o disminución de estas variables; la Temperatura Ambiental y Humedad Relativa Ambiental se comparó con el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) a través de los boletines de anuarios meteorológicos. Y el Potencial de Hidrógeno (pH) se comparó con la Tabla 4 Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados- TULSMA - LIBRO VI ANEXO 2 Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) la cual establece especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos.

 **Realizar un censo poblacional de las Fragatas magnificas (*Fregata magnificens*) en el sendero Fragatas dentro de Isla de la Plata.**

Para el cumplimiento de la investigación, se realizó un censo poblacional de las fragatas magnificas en el sendero "Fragatas" el cual lleva su mismo nombre (nuestra área de investigación) en el que se encuentran en mayor proporción esta ave marina.

Para el censo de la colonia de *Fregata magnificens*, realizado en el mes de octubre se dividió el sendero en 5 estaciones de observación y conteo, áreas que tenían mayor visibilidad de los arbustos debido que se contó el total de individuos perchados que se pudo visualizar, para esto me coloqué de frente con mirada hacia el mar a una distancia considerable debido a la altitud de este sendero. Se clasificó a los individuos en 5 categorías:

- Machos (M)
- Hembras (H)
- Juvenil (J)
- Polluelos (P)
- Machos en reproducción (MR)

Para esta acción se utilizó un contador manual y binocular, siguiendo una metodología estandarizada, adaptada a la zona de estudio.

3. Resultados y Discusión

Mediciones de los factores ecológicos: Temperatura ambiental, Humedad relativa ambiental y Potencial de hidrógeno (pH) del suelo en el ecosistema de las fragatas magnificas en la isla de la plata.

Tabla N° 2. Promedio de Temperatura °C

MESES DE ESTUDIO			INAMHI
OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
26,5 °C	28,7 °C	28,9 °C	22,9 °C

Fuente: Sendero Fragatas - Isla de la Plata

Elaborado por: Arianna Villareal

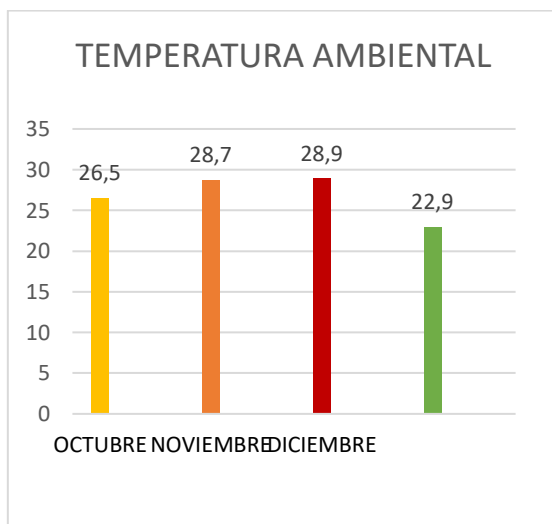


Gráfico N° 1. Promedios mensuales (altos) obtenidos de la temperatura ambiental en el sendero fragatas.

Elaborado por: Arianna Villareal

Analizado e interpretado la tabla N° 2 y el Gráfico N° 1 notamos que la temperatura promedio mensual más alta se da en el mes de Diciembre con un

valor de 28,9 °C, en el mes de Noviembre la temperatura mayor fuè de 28,7 °C y en el mes de Octubre su temperatura fue de 26,5 °C, siendo estos tres valores mayores a la temperatura ambiental anual otorgada por el INAMHI de 22,9 °C otorgado por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) del año 2017, registrado en su estación meteorológica más cercana a la Isla de la Plata "Cantagallo – Granja UNESUM" con código M1233.

Promedio Humedad Relativa Ambiental (HRA) (%)

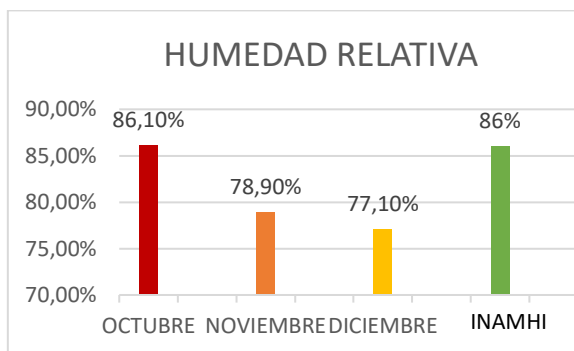
Los promedios de Humedad Relativa Ambiental, se determinaron por medio de la utilización del Higrómetro, se muestran a continuación una tabla donde se detallan los valores mayores en cada mes de estudio.

Tabla N° 3. Promedio de Humedad relativa ambiental (%)

MESES DE ESTUDIO			INAMHI
OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
86,1%	78,9%	77,1%	86,0 %

Elaborado por: Arianna Villareal

Gráfico Nº 2. Promedio la humedad relativa.



Elaborado por: Arianna Villareal

Se puede determinar por medio de los resultados que el promedio más alto en cuanto a la humedad relativa ambiental encontramos que el mes más alto es octubre 2018 con un 86,10%, en el mes de noviembre se obtuvo una humedad de 78,90% y la humedad más baja se dio en el mes de diciembre con 77,10% encontrándonos que el INAMHI nos brinda un valor de mensual anual de 86%, según datos otorgado por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) del año 2017, registrado en su estación meteorológica más cercana a la Isla de la Plata "Cantagallo – Granja UNESUM" con código M1233; la humedad relativa ambiental media en el mes de octubre es de 89%, noviembre de 85% y diciembre de 82%. Esto quiere decir, que hay variaciones considerables en los porcentajes de humedad relativa

ambiental, los cuales están vinculados a la temperatura.

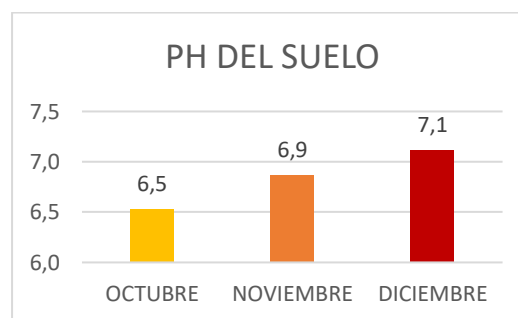
Potencial de Hidrogeno (pH)

Tabla Nº 4. Promedio del Potencial del Hidrogeno pH.

MESES DE ESTUDIO			TULSMA
OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
6,5	6,9	7,1	6 – 8

Elaborado por: Arianna Villareal

Gráfico Nº 3. Promedio del pH del suelo.



Elaborado por: Arianna Villareal

Dentro de los valores de pH de suelo resultantes bajo todo el lindero del sendero fragatas se obtuvo en el mes de octubre un valor de 6,5 el cual equivale a un rango de pH ligeramente ácido, en el mes de noviembre se obtuvo un valor de 6,9 y en el mes de diciembre un valor de 7,1 los cuales se encuentran en un rango de pH neutro. En su mayor proporción las muestras resultaron valores con rango de neutralidad en pH es decir que no contiene concentraciones ni de acidez ni tampoco de alcalinidad.

Una gran parte de los suelos en el Parque Nacional Machalilla (PNM), debido a que se encuentran bajo un clima seco y muy seco, presentan acumulaciones de carbonato de calcio y yeso. Esta característica ha determinado que el pH alcance valores superiores a 7.0 (ligeramente alcalinos)" (INEFAN, 1998).

Diferente es la situación en las aves y mamíferos marinos, dado que éstos son homeotermo-endotermo; es decir, que presentan mecanismos de regulación que les permiten mantener su temperatura corporal estable, por lo menos la de su núcleo, al mismo tiempo que la energía calórica que permite la estabilidad térmica es de origen metabólico interno. En las aves, las plumas son aislantes térmicos tanto para evitar la pérdida de calor como para ganar calor desde el ambiente (Tarifeño, 2014)

Los mamíferos marinos, tienen varias alternativas para controlar su calor corporal manteniéndolo constante. Para ello, cuentan con sistema fisiológico de termorregulación que les permite aumentar su calor corporal (termogénesis) en situaciones de frío, o bien bajar su temperatura (termólisis)

cuando ella aumenta en forma excesiva, ya sea por ganancia desde el exterior o por una actividad física muy intensa.

Esquema metodológico de comparación de las variables para determinar el índice de incidencia en las Fragatas Magnificas (Fregata Magnificens).

Tabla N° 5. Esquema metodológico de comparación de las variables para determinar el índice de incidencia en las Fragatas Magnificas (Fregata Magnificens)

Factores Ecológicos	Rangos de los resultados	Rangos de la ley de Shelford	TULS MA TABLA 4	Criterios	Color asignado	Incidencia
Temperatura	28,9°C	22°C – 30°C		Rango Optimo		Positiva (Operación en forma eficiente)
Humedad Relativa	86, 10%	85 - 90		Rango Optimo		Positiva (Operación en forma eficiente)
Potencial Hidrogeno	7,1		6- 8	Rango Optimo		Positiva (Operación en forma eficiente)

Elaborado por: Arianna Villarreal

4. Conclusiones

Las encuestas realizadas a las 45 personas (guardaparques y guías turísticos nativos), permitió inferir que los factores ecológicos abióticos (Temperatura ambiental, Humedad relativa ambiental, y pH del suelo) están incidiendo positivamente para el proceso de reproducción de las Fragatas magnificas, pero sin embargo desde el punto de vista ambiental existe una incidencia negativa por aumento de la población existente de esta especie.

Las comparaciones realizadas con el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) el TULSMA y los resultados de la investigación demostró que:

La temperatura mensual más alta durante el proceso de investigación fue en el mes de diciembre con un valor de 28,9°C superando el promedio mensual por año de 22,9°C otorgado por el (INAMHI), registrado en su estación meteorológica más cercana a la Isla de la Plata "Cantagallo – Granja UNESUM" con código M1233.

El promedio más alto en cuanto a la humedad relativa ambiental, encontramos que fue en el mes de octubre con un 86, 10%, en el mes de

noviembre se obtuvo una humedad de 78,90% y la humedad más baja se dio en el mes de diciembre con 77,10% presentando valores menores a 86% que es lo que registra el anuario meteorológico de la estación "Cantagallo – Granja UNESUM" con código M1233, datos tomados del INAMHI.

Los resultados de pH en el mes de octubre fueron de 6,5 el cual equivale a un rango de pH ligeramente ácido, en el mes de noviembre un valor de 6,9 y en el mes de diciembre un valor de 7,1 los cuales se encuentran en el rango de pH neutro. Es decir, que en los meses de estudio los valores resultantes del suelo de la Isla de la Plata no contienen concentraciones ni de acidez ni tampoco de alcalinidad.

Las comparaciones realizadas con ley de SHELFORD con los resultados de la investigación demostró que:

La temperatura ambiental se encuentra dentro de los rangos de tolerancia de aves marinas según la ley de Shelford entre 22°C – 30°C y los resultados de nuestra investigación se mostraron en un rango de 28,9°C encontrándose dentro de los límites de tolerancia óptimo para las aves Fragatas

magníficas, las cuales poseen un sistema fisiológico de termorregulación que se denomina homeotermo- endodermo, según estas características y las temperaturas dadas demuestran que la incidencia es positiva para este parámetro, en cuanto a la humedad relativa se muestra que la ley mencionada indica que la condición óptima para que las Fragatas magníficas se desarrollen eficientemente es de 85 % – 90 % y nuestros resultados mostraron un 86,10% ubicándose dentro de los límites establecidos y óptimos, se contabilizó un total de 819 individuos.

Bibliografía

- BirdLife International. (2008). El estado de conservación de las aves del mundo: indicadores en tiempos de cambio. Cambridge, Reino Unido.
- Cano Barbacil, C., & Cano Sánchez, J. (24 de febrero de 2017). Efectos del cambio climático sobre las aves. Obtenido de <https://aemetblog.es/2017/02/24/efectos-del-cambio-climatico-sobre-las-aves/>
- Cano Santana, Z., Carabias Lillo, J., Meave del Castillo, J. A., & Valverde Valdés, T. (2005). Ecología y medio ambiente. México: PEARSON EDUCACION.
- CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE. (12 de abril de 2017). Asamblea Nacional de la Republica del Ecuador.
- Diario Oficial de la Federación. (31 de diciembre de 2002). NORMA OFICIAL MEXICANA. Obtenido de QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES DE FERTILIDAD, SALINIDAD Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS. ESTUDIOS, MUESTREO Y ANÁLISIS.
- INAMHI. (2017). Definición de Humedad relativa. (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGIA.
- INEFAN, I. E. (febrero de 1998). PLAN DE MANEJO DEL PARQUE NACIONAL MACHALILLA. Obtenido de <http://simce.ambiente.gob.ec/sites/default/files/documentos/geovanna/Estudio%20del%20Uso%20Actual%20y%20Potencial%20del%20Suelo%20%E2%80%93%20Diagnostico%20Hidrol%C3%B3gico%20y%20Calidad%20de%20Aguas.pdf?fbclid=IwAR2V4q3wJHRB3oOTf4hQF2rkfb6AJD4S0NHA3AF0eP>
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGIA. (2017). Anuario meteorológico Nº 53-2013. Quito, Pichincha, Ecuador.
- MAE. (2017). Ministerio del Ambiente; áreas Protegidas del Ecuador socio estratégico para el

desarrollo. Obtenido de
<http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/346525/Areas+Protegidas+del+Ecuador.pdf/390b099f-6f57-4d38-bf17-cea3a138caf5>

Ministerio del Ambiente. (2007). Plan Gerencial del Parque Nacional Machalilla, 2008 - 2010. Proyecto GEF: Ecuador Sistema Nacional de Áreas Protegidas. (SNAP - GEF). QUITO. Obtenido de
<http://suia.ambiente.gob.ec/documents/783967/890928/Plan+Gerencial+del+Parque+Nacional+Machalilla.pdf/168906c9-242b-46b8-abb8-9786c1cede91>

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS DEL ECUADOR. (2015). Parque Nacional Machalilla. Obtenido de
<http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/areas-protegidas/parque-nacional-machalilla>

Tarifeño, E. (2014). Adaptaciones fisiológicas de animales Marinos.