

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“ENDOPARASITOSIS Y DETERMINACIÓN DEL COMPORTAMIENTO  
FISIOLÓGICO EN CONDICIONES DE CAPTURA DE ALBATROS DE  
GALÁPAGOS (*Phoebastria irrorata*)”.**

Trabajo de Grado presentado como requisito para obtener el título de  
Médico Veterinario Zootecnista.

María Soledad Sarzosa Moreta

Dr. Edison Encalada

Quito, Julio, 2012

*DEDICATORIA*

*Dedico este trabajo a mi familia que siempre me acompaño y ayudo durante toda mi carrera, no solo en mi formación profesional sino en mi formación personal.*

*Con mucho cariño Soledad*

### *AGRADECIMIENTOS*

*Agradezco primeramente a mi familia por haberme acompañado durante mi formación, a los amigos y compañeros que formaron parte de mi vida durante la universidad.*

*A mis profesores que contribuyeron en mi formación.*

*Agradezco principalmente a los Drs. Gustavo Jiménez-Uzcátegui, Dr. Edison Encalada y Dr. Richar Rodríguez por su valiosa contribución de conocimientos para la culminación de esta tesis.*

*Finalmente agradezco a la Estación Científica Charles Darwin y al Centro Internacional de Zoonosis por darme la oportunidad de realizar mi proyecto de titulación.*

*A todos ellos,*

*Muchas Gracias.*

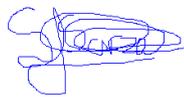
*Soledad*

## **AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL**

Yo, MARÍA SOLEDAD SARZOSA MORETA en calidad de autora del trabajo de investigación o tesis realizada sobre “ENDOPARASITOSIS Y COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO EN CONDICIONES DE CAPTURA DE ALBATROS DE GALÁPAGOS (*Phoebastria irrorata*)”, por la presente autorizó a la UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Quito, a 19 de julio de 2012



---

FIRMA

C.C. 172216930-5

marysol156@yahoo.es

## INFORME DE APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor del Trabajo de Grado, presentado por la señorita MARÍA SOLEDAD SARZOSA MORETA para optar el Título o Grado de Médico Veterinario Zootecnista cuyo título es "ENDOPARASITOSIS Y COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO EN CONDICIONES DE CAPTURA DE ALBATROS DE GALÁPAGOS (*Phoebastria irrorata*)". Considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Quito a los 20 días del mes de noviembre de 2011



Edison Encalada

Cd. N° 170912769-8

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

### ENDOPARASITOSIS Y COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO EN CONDICIONES DE CAPTURA DE ALBATROS DE GALÁPAGOS (*Phoebastria irrorata*)

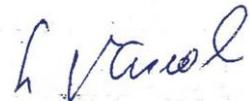
El Tribunal constituido por:  
Dr. Luis Vasco (PRESIDENTE); Dr. Washington Benítez (VOCAL PRINCIPAL); Dr. Polibio Villacís (VOCAL PRINCIPAL); Dr. Richar Rodríguez (BIOMETRISTA) y Dr. Julio Soria (VOCAL SUPLENTE).  
Luego de recepar la presentación del trabajo de grado previo a la obtención del título o grado de Médico Veterinario Zootecnista presentado por la señorita MARÍA SOLEDAD SARZOSA MORETA.  
Con el Título: ENDOPARASITOSIS Y COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO EN CONDICIONES DE CAPTURA DE ALBATROS DE GALÁPAGOS (*Phoebastria irrorata*).

Ha emitido el siguiente veredicto: Dar por aprobado el presente estudio luego de haber cumplido su respectiva sustentación.

Fecha: 9 de julio de 2012

Para constancia de lo actuado

Dr. Luis Vasco  
PRESIDENTE



Dr. Washington Benítez  
VOCAL PRINCIPAL



Dr. Polibio Villacís  
VOCAL PRINCIPAL



Dr. Richar Rodríguez  
BIOMETRISTA



Dr. Julio Soria  
VOCAL SUPLENT



## CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I</b> -----	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> -----	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO II</b> -----	<b>5</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> -----	<b>5</b>
<b>AVES MARINAS:</b> -----	<b>5</b>
ORDEN: -----	6
<b>ALBATROS DE GALÁPAGOS:</b> -----	<b>8</b>
Generalidades: -----	8
Descripción: -----	9
Localización: -----	9
Reproducción: -----	10
Alimentación:-----	11
<b>COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO:</b> -----	<b>11</b>
Frecuencia cardíaca: -----	12
Frecuencia respiratoria:-----	12
Temperatura corporal: -----	13
Temperatura corporal rectal. -----	13
Temperatura corporal auricular. -----	13
<b>ENDOPARASITOSIS:</b> -----	<b>14</b>
<b>PARASITISMO</b> -----	14
Endoparasitosis Intestinal. -----	14
<b>TREMATODOS:</b> -----	15
Trematodosis Intestinales: -----	15
Clasificación Taxonómica: -----	16
Estrigeidosis:-----	16
Ciclo biológico: -----	16
Diagnóstico: -----	17
Tratamiento y Profilaxis: -----	17
<b>CESTODOS:</b> -----	18
Cestodosis: -----	19
Clasificación Taxonómica. -----	20
Cyclophyllidea: -----	20
Ciclo Biológico: -----	20
Diagnóstico: -----	20
Tratamiento:-----	21

Profilaxis: -----	21
<b>NEMATODOS: -----</b>	<b>22</b>
Clasificación Taxonómica:-----	22
Anisakidosis: -----	23
Ciclo Biológico: -----	23
Sintomatología y Lesiones:-----	24
Diagnóstico: -----	24
Tratamiento: -----	24
<b>SITIO DE ESTUDIO:-----</b>	<b>25</b>
Isla Española: -----	25
Topografía: -----	25
Clima: -----	25
Galápagos:-----	25
Flora:-----	27
Fauna: -----	27
Área del Experimento: -----	28
<b>CAPÍTULO III -----</b>	<b>29</b>
<b>MATERIALES Y METODOS -----</b>	<b>29</b>
<b>MATERIALES: -----</b>	<b>29</b>
MATERIALES PARA LA TOMA DE DATOS: -----	29
Materiales de Oficina: -----	29
Materiales Electrónicos:-----	29
Materiales para la toma de Constantes Fisiológicas: -----	30
MATERIALES Y REACTIVOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS ----	30
Materiales para la toma de muestras de heces fecales:-----	30
Reactivos: -----	31
MATERIALES DE LABORATORIO -----	31
Materiales para el análisis de Muestras Fecales (Técnica de Mac Master):-----	31
Materiales para la Preparación de la Solución:-----	31
<b>Materiales para la evaluación de la Densidad</b> -----	<b>32</b>
<b>MÉTODOS-----</b>	<b>32</b>
MÉTODOS DE CAMPO: -----	32
Muestreo:-----	32
Toma de Constantes Fisiológicas. -----	33
Toma de muestras Fecales: -----	34
MÉTODOS DE LABORATORIO: -----	34
PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE SULFATO DE MAGNESIO:-----	34

Evaluación de la Densidad de la Solución: -----	35
MÉTODO CUALITATIVO - CUANTITATIVO (Mac Master) -----	35
<b>Cálculo de los Resultados:</b> -----	36
<b>Revisión:</b> -----	37
POBLACIÓN Y MUESTRA: -----	37
<b>CAPÍTULO IV</b> -----	<b>39</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> -----	<b>39</b>
<b>RESULTADOS</b> -----	<b>39</b>
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO:-----	39
Resultados por Edad: -----	41
Resultados por Género: -----	42
PRESENCIA DE PARÁSITOS EN LAS MUESTRAS FECALES-----	43
ANÁLISIS PORCENTUAL DE MUESTRAS POSITIVAS -SITIO: --	48
ANÁLISIS PORCENTUAL DE MUESTRAS POSITIVAS EN PUNTA SUÁREZ POR ZONAS: -----	49
ANÁLISIS CUANTITATIVO:-----	51
<b>DISCUSIÓN</b> -----	<b>52</b>
<b>CAPÍTULO V</b> -----	<b>57</b>
<b>CONCLUSIONES</b> -----	<b>57</b>
<b>CAPÍTULO VI</b> -----	<b>58</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> -----	<b>58</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> -----	<b>59</b>
<b>Textos:</b> -----	<b>59</b>
<b>Recursos electrónicos:</b> -----	<b>63</b>
<b>CAPÍTULO VII</b> -----	<b>65</b>
<b>ANEXOS:</b> -----	<b>65</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Cuadro Comparativo de las características los Albatros observados en Galápagos. ....	6
<b>Tabla 2.</b> Condiciones Climáticas en Galápagos X del año 2010. ....	26
<b>Tabla 3.</b> Área del Experimento .....	28
<b>Tabla 4.</b> Composición de la Solución de Sulfato de Magnesio. ....	31
<b>Tabla 5.</b> Zonas de Recolección de Datos. ....	37
<b>Tabla 6.</b> Número de Muestras. ....	38
<b>Tabla 7.</b> Comportamiento Fisiológico en condiciones de captura de la Población. ....	39
<b>Tabla 8.</b> Comportamiento Fisiológico en condiciones de captura por Edad. ....	41
<b>Tabla 9.</b> Comportamiento Fisiológico en condiciones de captura Género. ....	43
<b>Tabla 10.</b> Número y Porcentaje de las muestras fecales analizadas. ....	43
<b>Tabla 11.</b> Número de Parásitos según género encontrados en las muestras fecales. ....	46
<b>Tabla 12.</b> Intervalos de Confianza por Género parasitario. ....	47
<b>Tabla 13.</b> Análisis Porcentual de Positivos en las colonias de Punta Cevallos y Punta Suárez. ....	48
<b>Tabla 14.</b> Intervalos de Confianza por Edad y Género. ....	49
<b>Tabla 15.</b> Análisis Porcentual de Positivos en Punta Suárez (Zona Alta y Baja). ....	50
<b>Tabla 16.</b> Intervalos de Confianza por Colonia y Zona .....	51

**INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Estructura de un trematodo.....	15
<b>Figura 2.</b> Huevo de <i>Cardiocephallus</i> spp. ....	16
<b>Figura 3.</b> Estructura de un proglotis de cestodo.....	18
<b>Figura 4.</b> Estructura de la cabeza de un cestodo. ....	19
<b>Figura 5.</b> Huevo de <i>Tetrabothrius</i> spp.....	20
<b>Figura 6.</b> Estructura de un nematodo.....	22
<b>Figura 7.</b> Huevo de <i>Contraecaecum</i> spp.....	22
<b>Figura 8:</b> Características de las Colonias. ....	38
<b>Figura 9.</b> Huevo de <i>Contraecaecum</i> spp. 40X .....	44
<b>Figura 12.</b> Fotografías de proglotis de <i>Tetrabothrius</i> spp. 10x.....	45
<b>Figura 10.</b> Huevo de <i>Cardiocephallus</i> spp. 40X.....	44
<b>Figura 11.</b> Huevo de <i>Tetrabothrius</i> spp. 40X.....	45
<b>Figura 13.</b> Distribución del Porcentaje de casos positivos según género.....	46

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A. Formulario de Toma de Datos Clínicos y Muestras. ....</b>	<b>65</b>
<b>Anexo B. Registro de Laboratorio.....</b>	<b>67</b>
<b>Anexo C. Costos de la Investigación. ....</b>	<b>68</b>
<b>Anexo D. GLOSARIO .....</b>	<b>70</b>
<b>Anexo E. Figuras y Tablas de los Resultados.....</b>	<b>73</b>
E-1. MUESTRAS FECALES .....	73
E-1.1. Análisis Porcentual para el Total de Muestras. ....	73
E-1.2. Análisis Porcentual para el Tipo de Parásito. ....	73
E-2. PUNTA CEVALLOS: .....	74
E-2.1. Análisis Porcentual en Punta Cevallos. ....	74
E-2.2. Análisis Porcentual en Punta Cevallos. ....	74
E-2.3. Análisis Porcentual en Punta Cevallos por Género. ....	75
E-2.4. Análisis Porcentual en Punta Cevallos por Género. ....	75
E-2.5. Análisis Porcentual en Punta Cevallos por Edad. ....	76
E-2.6. Análisis Porcentual en Punta Cevallos por Edad. ....	76
E-3. PUNTA SUÁREZ.....	77
E-3.1. Análisis Porcentual en Punta Suárez. ....	77
E-3.2. Análisis Porcentual en Punta Suárez. ....	77
E-3.3. Análisis en Punta Suárez por Género. ....	78
E-3.4. Análisis Porcentual en Punta Suárez por Género. ....	78
E-3.5. Análisis Porcentual Punta Suárez por Edad.....	79
E-3.6. Análisis Porcentual en Punta Suárez por Edad.....	79
E-4. CLASIFICACIÓN POR ZONAS:.....	80
E-4.1. Análisis Porcentual en las Zonas Alta y Baja. ....	80
E-4.2. Análisis Porcentual en las Zonas Alta y Baja. ....	80
E-4.3. Análisis Porcentual en las Zonas Alta y Baja por Género. ....	81
E-4.4. Análisis Porcentual en las Zonas Alta y Baja por Género. ....	81
E-4.5. Análisis Porcentual en las Zonas Alta y Baja por Edad.....	82
E-4.6. Análisis Porcentual en las Zonas Alta y Baja por Edad.....	82
<b>Anexo F. Fotografías .....</b>	<b>83</b>
F-1. Colonia de Albatros en Anidación, Foto tomada durante el Censo de Mayo del 2011. ....	83
F-2. Adecuada sujeción del Albatros.....	83
F-3. Materiales usados en el campo y Materiales de Oficina.....	84
F-4. Toma de peso de los Albatros con el uso de una funda de manejo para albatros y medición del pico.....	84

F-5. Materiales para la toma de muestra de heces y toma de la muestra de directamente desde la cloaca. ....	85
F-6. Toma de la Frecuencia Respiratoria y Frecuencia Cardíaca de los Albatros.....	85
F-7. Toma de la Temperatura auricular. ....	86
F-8. Solución y materiales utilizados en el laboratorio, podemos observar los tubos con muestra ubicados en la gradilla. ....	86
F-9. Procesamiento de las muestras en el Laboratorio del Centro Internacional de Zoonosis. ....	87
F-10. Observación de las Muestras al Microscopio. ....	87

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**ENDOPARASITOSIS Y COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO EN**  
**CONDICIONES DE CAPTURA DE ALBATROS DE GALÁPAGOS**  
**(*Phoebastria irrorata*)**

**Autor:** María Soledad Sarzosa Moreta

**Tutor:** Dr. Edison Encalada

19 de Julio 2012

**RESUMEN**

Las enfermedades parasitarias se detectan como las más frecuentes, y sus efectos varían de infecciones subclínicas hasta la muerte. El objetivo de este estudio fue determinar la presencia de endoparasitosis en la población de Albatros en Galápagos. En total de tomaron 229 muestras de heces, recolectadas en 2 colonias de anidación (Punta Cevallos y Punta Suárez) en la isla Española, las muestras fueron analizadas con la técnica de Mac Master, y se tomó las constantes fisiológicas en captura de todos los individuos (temperatura, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria). Se encontró la presencia de endoparasitosis en un 14%, identificándose 3 géneros: *Contracaecum spp.*, *Cardicephallus spp.* y *Tetrabothrius spp.*, las cargas parasitarias no pudieron ser determinadas. En lo referente a comportamiento fisiológico en captura, por género y edad existía una variación mínima en los parámetros. En conclusión, se establece que el umbral de parasitosis no modificó el estado sanitario de las aves. Se recomienda establecer un método que facilite la recolección de muestras y continuar con más investigaciones en la especie.

**Palabras Clave:** ALBATROS / ENDOPARASITOSIS / COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO / GALÁPAGOS.

## ENDOPARASITES AND PHYSIOLOGICAL CONSTANTS IN CAPTURE DE ALBATROS DE GALÁPAGOS (*Phoebastria irrorata*)

### ABSTRACT

Diseases caused by parasites are detected as the most frequent in animals, and their effects can be subclinical infections and even dead. The objective of this study was to determinate the presence of endoparasites in the Albatros at Galápagos population. In total, 229 feces samples were taken, recollected in 2 colonies of breeding (Punta Cevallos and Punta Suárez), in Española Island, all samples were analyzed by Mac Master technique, and physiological constants in capture (temperature, cardiac frequency, respiratory frequency) from all individuals were obtained. 14% of endoparasites were found, distributed in 3 genders: *Contracecum* spp. *Cardicephallus* spp. y *Tetrabothrius* spp, were identified, the parasite loads could not be measured. The physiological constants in capture, by gender and age present minimum variation. In conclusion, the umbral of endoparasites had no changed the sanitary state inalbatros. It isrecommended develop a method that facilitate the recollection of samples and to continue with more studies in the specie.

**Keywords:** ALBATROS / ENDOPARASITES / PHYSIOLOGICAL CONSTANTS / GALÁPAGOS.

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

El Archipiélago de Galápagos es prácticamente único en el mundo, por poseer un sistema ecológico autosuficiente o "ecorregión" de alto endemismo biológico (FCD, 2006). Por otro lado, la tendencia actual apunta hacia el aumento de la degradación ecológica, que significa la reducción de la abundancia de especies, la pérdida de poblaciones y finalmente la extinción, que varía con las amenazas existentes. El ser humano trajo consigo, accidental o deliberadamente, una gama de fauna y flora exóticas, cuya dispersión amenaza la biodiversidad única de todas las islas. Además muchos de los residentes viven directa o indirectamente del turismo basado en la observación de esta flora y fauna nativa; otros se unen al creciente sector pesquero mediante el aumento de la explotación de peces de arrecife, langostas, pepinos de mar y aletas de tiburón (FCD, 2006).

Se conoce que existen aproximadamente 88 especies de aves marinas y costeras registradas en las islas Galápagos. Todas las aves costeras conocidas en las Islas Galápagos se encuentran en la costa oceánica, y por ende están asociadas con la Reserva Marina de Galápagos (RMG) (Jiménez-Uzcátegui & Wiendefield, 2002). Cinco especies de aves marinas requieren especial atención ya que constan, en estado de peligro en el Libro Rojo de las Aves Ecuatorianas (Granizo et al., 2002). Dentro de estas 5 especies se encuentra el Albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*).

En los últimos 20 años se han realizado estudios en aves marinas, principalmente al compartir estas su entorno silvestre, pueden resultar afectadas por cualquier variación en el medio ambiente, ya sea natural, como el evento de El Niño (Anderson et al., 2008) o por intervención humana (pesca de altura, contaminación) (Jiménez-Uzcátegui & Wiedenfel , 2002; Wiendfiel & Jiménez-Uzcátegui, 2008).

La RMG ofrece escasa protección directa a las poblaciones de especies que salen de esta área, en este caso a las aves marinas. Debido a que el 75% de la línea costera de las Islas Galápagos forman parte de la subzona de Uso Extractivo y No Extractivo provisional. Las especies de aves marinas que se alimentan y viajan en alta mar, como el Albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*) y el Petrel de Galápagos (*Pterodroma phaeopygia*), están amenazadas por el uso de técnicas de pesca como el palangre y redes, con las que existe interacción. Ambas especies presentan bajas tasas reproductivas, porque los individuos adultos son los más afectados, a la vez que presentan otras amenazas (Jiménez-Uzcátegui, 2002; Wiedenfel & Jiménez-Uzcátegui, 2008)

El Albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*), es un ave marina, la más grande que se reproduce y anida en el archipiélago (Harris, 1973). Su edad aproximada puede alcanzar entre los 30 a 40 años (Harris 1973; Jiménez-Uzcátegui 2010). Su alimento principal son los calamares, los peces y crustáceos en una proporción de 40- 50% (Gales, 1982). El 99,9% de la población del albatros anidan en la isla Española (Harris, 1973). El 0,1% de la población anidan en la isla de La Plata, ceca del Ecuador continental (Gales, 1993).

La especie se encuentra en la Lista Roja de las Especies Amenazadas a nivel mundial, en la categoría -En Peligro Critico (CR) B2ab(v)- (UICN, 2008) y es considerada una especie endémica para el Ecuador. Razón por la cual la convierte en una especie que requiere atención especial, tratándose de obtener la mayor cantidad de información posible acerca de

la misma con el fin de entender mejor su dinámica poblacional y así poder garantizar su conservación.

Sus principales amenazas son de origen antropogénico, la pesca incidental (Jiménez-Uzcátegui et al., 2006; Awkerman et.al., 2006), la contaminación con aceites de pescas (Granizo, 2002). El cambio climático, durante los años en que se presenta el Fenómeno del Niño, (Anderson et al., 2008). Naturalmente por el Cucuve de Española (*Mimus macdonaldi*), que pica los huevos del albatros, cuando anida (Harris, 1973), así como el aumento de la vegetación, que reduce las zonas de anidación de la especie (Jiménez- Uzcátegui, 2011).

Considerándose una amenaza potencial en crecimiento a la presencia de agentes infecciosos, ya que podrían afectar gravemente a la especie, pudiendo incluso llegar a diezmar la población, en el caso de presentarse una epidemia incrementando su riesgo de extinción, y pudiendo ser difundida a otras especies en el archipiélago. En lo referente a estudios acerca de agentes infecciosos existe un estudio referente a Virología, identificándose: Adenovirus Grupo 1 y Encefalomielitis Aviar, y la búsqueda de hemoparásitos fue realizada sin ningún éxito (Padilla et al., 2003). En este estudio también se establecieron los valores hematológicos y bioquímicos para la especie.

Las enfermedades parasitarias se detectan como las más frecuentes, y los efectos que producen varían de infecciones subclínicas hasta la muerte. Además estas infecciones interfieren en el comportamiento y en el desempeño reproductivo de las aves (Figueroa, 2002). Estudios referentes a endoparasitosis son muy escasos en la especie siendo el primer reporte el de Baer (1954), quien registra a *Tetrabothrius minor*, posteriormente Mendoza (2009) logró identificar 4 especies de parásitos para *Phoebastria irrorata*.

Igualmente existe escasa información referente a valores fisiológicos básicos (Temperatura, Frecuencia cardíaca y Respiratoria). Por lo que la

finalidad del estudio fue realizar un análisis cuantitativo y cualitativo de las muestras fecales y determinar el comportamiento fisiológico en condiciones de captura de la población del Albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*).

Estos resultados proporcionan más información acerca de la especie, ayudando a determinar el estado de salud de la población. La información obtenida de este estudio ayuda a mejorar el entendimiento y conocimiento de la biodiversidad en las islas, principalmente en la línea base de grupos ecológicos de agentes infecciosos y parasitarios. Por lo tanto la línea base es importante porque se usa para comparar los agentes parasitarios presentes en otras especies e indagar si tienen algún agente en común, a la vez para identificar posibles causas y tratar de reducir el riesgo de contaminación entre especies y posibles epidemias. También esta información es usada para comparar con otras investigaciones realizadas en el mundo referentes a albatros, siendo la base para posteriores estudios.

## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### **AVES MARINAS:** (Jiménez-Uzcátegui G & Wiedenfled, 2002)

Se conoce que existen aproximadamente 88 especies de aves marinas y costeras que viven o han vivido en las islas Galápagos. Las 88 especies pueden ser divididas en 3 grupos: reproductoras (21), migratorias (23), y ocasionales o errantes (44). En Galápagos existen tres órdenes de aves marinas: Sphenisciformes, Procellariiformes y Pelecaniformes. Cinco especies de aves marinas requieren especial atención ya que constan como "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable" en el Libro Rojo de las Aves Ecuatorianas (Granizo et al., 2002). Estas 5 especies son: el Petrel de Galápagos *Pterodroma phaeopygia*; el Pingüino de Galápagos *Spheniscus mendiculus*, el Albatros de Galápagos *Phoebastria irrorata*, el Cormorán no volador *Phalacrocorax harrisi* y la Gaviota de lava *Larus fuliginosa*.

## ORDEN:

### Procellariiformes.

Estas son las aves marinas, conocidas como nariz de botella, llamadas así por la forma externa de su nariz, que les ayuda a eliminar la sal del agua, lo que les permite vivir en el mar durante largos periodos. Son por lo general muy fieles a su sitio de anidación y pareja. Aparentemente tienen un sentido del olfato bien desarrollado para encontrar fuentes de alimento, y llegar a sus colonias de anidación que por lo general están cerca de su sitio de nacimiento. (Castro & Philips, 1996)

**Familia:** Diomedidae

**Tabla 1.** Cuadro Comparativo de las características los Albatros observados en Galápagos.

<b>Variable</b>	<b>Albatros de Galápagos</b>	<b>Albatros Errante</b>	<b>Albatros de Pies Negros</b>	<b>Albatros de Ceja Negra</b>
Nombre Científico	<i>Phoebastria irrorata</i>	<i>Diomedea exulans</i>	<i>Phoebastria nigripes</i>	<i>Diomedea melanorhynchus</i>
Estado	Endémico	Ocasional	Ocasional	Ocasional
Longitud del cuerpo (cm)	90	107-135	68-74	83-93
Largo de alas (cm)	235	254-351	193-213	240
Plumaje	Cabeza y cuello blancos, pecho y	Cuerpo y cabeza blancas, alas	Cuerpo café oscuro, cola y base de la barbilla	Cuerpo y cabeza blancos, cejas

	resto del cuerpo gris, alas grises, pies azules	blancas con plumas primarias negras o cafés.	blancas.	negras, alas blancas y plumas primarias cafés.
Estado en la UICN	CR	VU	EN	EN
Población	33000	55000	128400	Escasa información
Distribución espacial	Chile, Ecuador y Perú.	Australia, Francia, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Brasil, Chile, Uruguay	Japón, México, Estados Unidos, Korea, Rusia, China, Micronesia.	Australia, Chile, Francia, Nueva Zelanda
Reproducción	Anual	Bianual	Anual, a veces bianual	Anual
Amenazas	Pesquería, pérdida del hábitat, ENOS.	Pesquería, especies introducidas	Pesquería, contaminación.	Pesquería, Pérdida del hábitat, especies introducidas
<b>CR:</b> Peligro Crítico de extinción. <b>VU:</b> Vulnerable. <b>EN:</b> En Peligro <b>UICN:</b> Lista Roja de especies en Peligro. <b>ENOS:</b> El niño oscilación sur.				

**Cont. Tabla 1. Fuente:** Guía de las aves que habitan en las Islas Galápagos. . & ACAP (Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles)

**Autor:** María Soledad Sarzosa.

## **ALBATROS DE GALÁPAGOS:**

### **Clasificación Taxonómica:**

**Orden:** Procelariiformes

**Familia:** Diomedidae

**Género:** *Phoebastria*

**Especie:** *Phoebastria irrorata* (Salvin, 1883)

Originalmente descrita como *Diomedea irrorata* (Salvin, 1883), la especie fue cambiada a *Phoebastria*, con otras tres especies de Albatros del Pacífico Norte por Nunn, et al., (1996).

### **Generalidades:**

El Albatros de Galápagos se reproduce y anida en el Archipiélago de Galápagos, en la Isla Española (99,9%) de la población y un pequeño número en la Isla de la Plata (0,1%) cerca del Ecuador Continental (Retchen, 1982).

Población estimada: 33.000 individuos (Anderson et al., 2008).

**Descripción:**

Ave endémica que mide 90cm de largo y con una envergadura de alas de 235 cm, siendo el ave marina más grande del archipiélago. El pico es de color amarillo; la cabeza, el cuello y el pecho son de color blanco, mientras que el tórax es negro. Tiene cejas pronunciadas. El macho es ligeramente más grande que la hembra y se diferencian también por el ancho y el largo del pico (Jiménez-Uzcátegui & Wiedenfel, 2002). Tiene un peso en los adultos de 3 a 4 Kg y en los pichones de 6 Kg (Rechten, 1982). La edad máxima aproximada que puede alcanzar un albatros es de 30 a 40 años (Harris, 1973), sin embargo la edad registrada es de 38 años (Jiménez-Uzcátegui, 2010).

**Localización:**

Durante la estación de crianza los albatros se encuentran distribuidos en la Isla Española, en varias colonias, ubicándose una en Punta Suárez, otra en Punta Cevallos, una tercera llamada Colonia Central, y al sur de la Isla (Harris, 1973). También se ha observado una pequeña colonia en la Isla de la Plata en el Ecuador continental (Gales, 1993), durante la mitad de abril y finales de diciembre. El resto del año pasa navegando en el océano en las aguas costeras de Perú, Ecuador, Colombia y Chile (Rechten, 1982). Cabe mencionar, que en la época reproductiva los padres hacen viajes desde Galápagos a las zonas costeras en busca de alimento para ellos y sus crías. Su distribución espacial en el mar va desde (Chocó, Octavia y Bahía de Aguacate-Colombia) (Granizo, 2002) hasta el norte de Chile (Huayvert comm. per.).

### **Reproducción:**

La especie es monogámica, con baja fidelidad (Gales, 1993). La mayoría de los albatros empiezan a reproducirse a los 5-6 años de edad. Visitan la colonia desde los 4 años en busca de una pareja con la que realizan un ritual de danza muy característico (Harris, 1973).

### ***Anidación y Ciclo de Crianza:***

Los machos llegan aproximadamente una semana antes que sus parejas a la isla, cuando ya todas las aves han arribado las parejas se juntan y copulan por varias ocasiones (Harris, 1973). El ciclo total de crianza dura aproximadamente 235 días, dándose un lapso de 5 días entre la cópula y la postura del único huevo anual (Rechten, 1982) que tiene un peso de 286 g. El macho aguarda a la hembra en tierra en el sitio de anidación solo, el nido no es elaborado y la postura se realiza sobre las rocas (Gales, 1982).

Durante los 63 días de incubación (Rechten, 1982), ambos padres toman turnos durante 15 días para cuidar al huevo (Harris, 1973), a veces se mueven en tierra con él, causando su rotura (Rechten, 1982). Luego del nacimiento el polluelo será alimentado y protegido por sus padres durante 30 días, (Rechten, 1982), el cual es abandonado en tierra y sus padres solo regresan para alimentarlo hasta que tiene 167 días, un peso de 3 a 4 Kg y es capaz de volar (Harris, 1973).

## **Alimentación:**

Pocas observaciones directas de albatros alimentándose han sido realizadas (Harris, 1973), su alimento principal son los calamares, los peces y crustáceos en una proporción de 40-50% (Gales, 1982), durante la estación de crianza su alimento sigue siendo los calamares (Harris, 1973). Datos sugieren que los albatros se pueden alimentar del descarte de pesca y carnadas de anzuelos. Los albatros vuelan mayormente durante el día y descansan durante la noche, lo que no refleja su actividad alimentaria (Awkerman et al., 2006).

Los albatros llegan a cubrir un rango de 100 Km de la colonia de crianza en busca de alimento, hay bastante actividad durante la mañana pero esta se ve incrementada en la noche, especialmente en las noches de luna, conforme los polluelos crecen los padres realizan vuelos más extensos, debido al incremento en la capacidad del pichón para soportar ayunos más largos (Awkerman et al., 2006). Durante los años del El Niño Oscilación Sur (ENOS), los viajes de alimentación se dan en la vecindad donde se localizan las áreas superficiales que sirven de refugio para peces (ACAP, 2009).

## **COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO:**

El comportamiento fisiológico es aquel expresado por 3 valores clínicos básicos en toda especie, siendo estos temperatura, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria, normales en los individuos, muy importantes para

poder establecer la condición de salud o enfermedad de los mismos (Dukes, 2010).

### **Frecuencia cardíaca:**

Dukes (2010), expresa que la frecuencia cardíaca, se relaciona con el peso corporal, la tasa metabólica y el equilibrio vegetativo característico de cada especie. También menciona que la frecuencia cardíaca de las aves varía mucho dependiendo de la edad y de las condiciones ambientales, y que esta es más baja en aves silvestres, en relación con las domésticas. Según Cunningham (2003) la frecuencia cardíaca es el número de veces que se contrae el corazón por unidad de tiempo, cuyo ritmo esta generado por el potencial de acción dado por el nodo sinusal (Wolfgang, 2004).

### **Frecuencia respiratoria:**

Dukes (2010), enuncia el término frecuencia respiratoria, como el número de ciclos o el número de respiraciones realizadas por minuto. Mientras Cunningham (2003) la expresa como el número de veces que los pulmones se expanden por unidad de tiempo. La frecuencia respiratoria es un excelente indicador del estado de salud de un animal, aunque debe interpretarse correctamente, ya que esta sujeta a numerosas variaciones, como son: edad, tamaño corporal, estado de excitación, ejercicio físico, y por supuesto el estado de salud del animal (Dukes, 2010).

### **Temperatura corporal:**

La temperatura corporal es expresada como el grado de calor producto del metabolismo que posee un cuerpo (Wolfgang, 2004). En las aves y los mamíferos esta temperatura permanece constante, aunque se sometan a condiciones externas de calor o de frío. Sin embargo variaciones extremas en estas condiciones pueden influir en la temperatura de los individuos, (Dukes, 2010), otras condiciones como son el ejercicio, la ingesta de alimento, el estrés, entre otras, que causan mínimas variables (Cunningham, 2003). Sin embargo ciertas enfermedades provocan el fenómeno de fiebre, que se expresa con un aumento mayor, al de las situaciones nombradas anteriormente, de la temperatura corporal. (Dukes, 2010)

### **Temperatura corporal rectal.**

Grado de calor que presenta el cuerpo, registrada en el recto, con el uso de un termómetro rectal. (Randall, 1997)

### **Temperatura corporal auricular.**

Grado de calor que presenta el cuerpo, registrada en el oído, con el uso de un termómetro auricular. (Randall, 1997).

## **ENDOPARASITOSIS:**

### **PARASITISMO**

Es una asociación heterotrófica negativa, temporal o permanente, externa o interna, entre una especie, el parásito, normalmente, más pequeño, menos organizado o de menor nivel zoológico y otra especie, el hospedador, mayor, más organizado. El parásito depende metabólica y evolutivamente del hospedador. El hospedador y su nicho forman el medio obligado del parásito, que sufre, explota y dirige su evolución (Cordero, 1999).

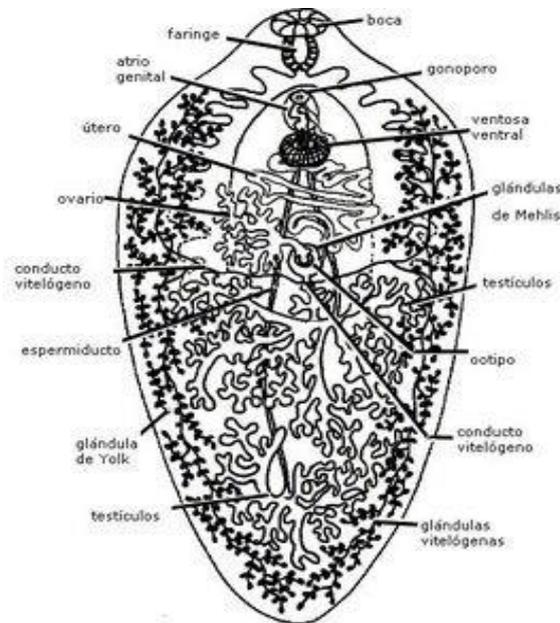
#### **Endoparasitosis Intestinal.**

Es una alteración del organismo donde el parásito (nematodos, trematodos, cestodos, acantocephalos, protozoarios), depende del hospedador, viviendo a sus expensas, con lo cual, ocasiona acciones patógenas o modificaciones del equilibrio homeostático del hospedador y de la respuesta adaptativa de su sistema inmunitario (Cordero, 1999).

A continuación se presenta una descripción de las principales clases parasitarias y de las principales familias que afectan al Albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*), basándose en estudios anteriores y el presente realizados en la especie.

## TREMATODOS:

**Figura 1.** Estructura de un trematodo.



**Fuente:** (Coria, 2011)

**Elaborado por:** Coria

## Trematodosis Intestinales:

Casi un centenar de especies de trematodos se han enunciado parasitando el intestino de las más diversas aves. En la mayoría de los casos, su presencia no se ha relacionado con problemas de enfermedad de las aves hospedadoras, (Urquhart, 2001). La familia Strigeidae es de gran importancia en este estudio ya que huevos del género *Cardiocephallus* fueron identificados en las muestras. A continuación presentare la descripción de su familia.

**Clasificación Taxonómica:**

***Cardiocephallus* spp.**

**Reino:** Animalia.

**Phylum:** Platyhelminthes

**Clase:** Trematoda

**Orden:** Strigeatida

**Familia:** Strigeidae

**Género:** *Cardiocephallus* spp.

**Fuente:** Colecciones biológicas mesoamericanas.

**Figura 2.** Huevo de *Cardiocephallus* spp.



**Fuente:** Fredes, 2006.

**Elaborado por:** Fredes

**Estrigeidosis:**

**Ciclo biológico:**

Los *Strigeidae* requieren en su ciclo de moluscos acuáticos que son invadidos por los miracidios, liberados en el agua. En estos se forman espeorocistos de primero y segundo orden (sin redias), de los que derivan cercarías, que abandonan el hospedador y se enquistan en otros moluscos, anuros o peces, donde se desarrolla la metacercaria que ya posee genitales y el órgano de fijación. Una vez ingerida por el hospedador se desarrolla rápidamente. La prepatencia es breve (1-3 semanas) y su longevidad corta (2-4 semanas) (Cordero, 1999).

**Diagnóstico:**

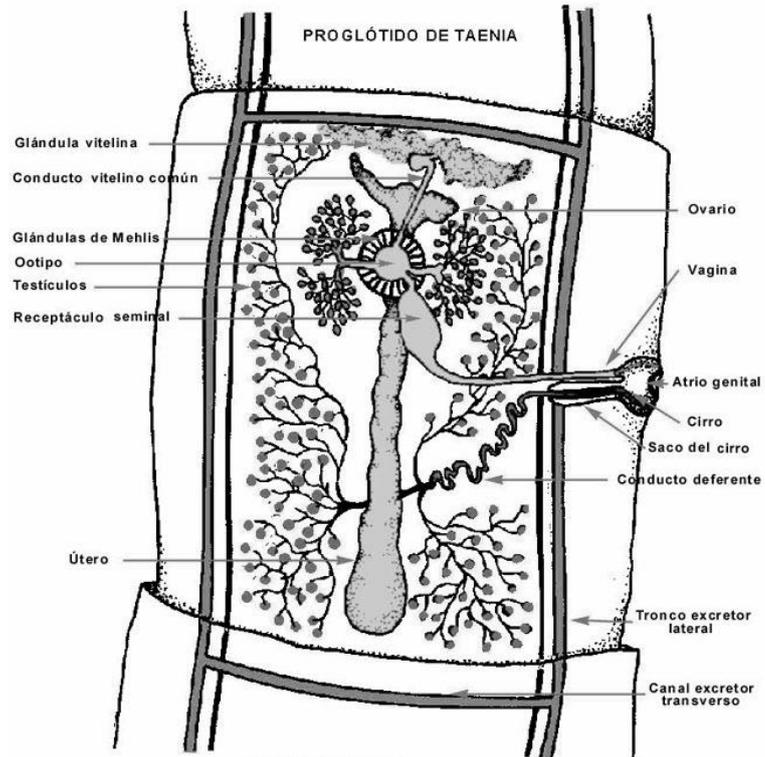
Puede recurrirse al examen coprológico investigando la presencia de huevos en las heces, pero lo usual es investigar los trematodos en la mucosa o luz intestinal a la necropsia (Soulsby, 1987).

**Tratamiento y Profilaxis:**

En aves silvestres no se da tratamiento, pero son recomendados, la niclosamida, el febendazol, el prazicuantel y el flubendazol (Cordero, 1999).

## CESTODOS:

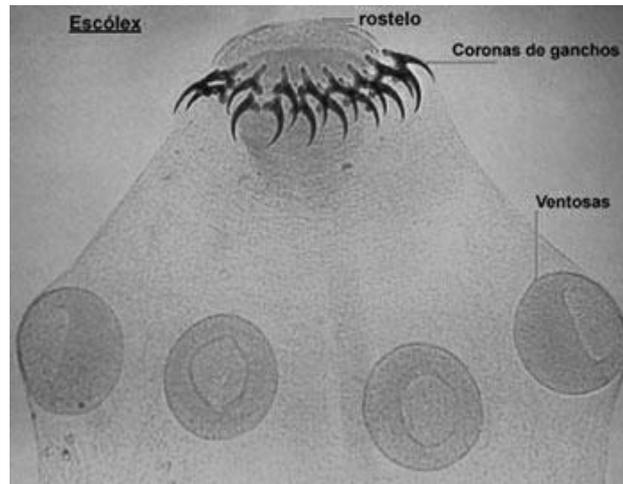
**Figura 3.** Estructura de un proglótis de cestodo.



**Fuente:** Coria, 2011

**Elaborado por:** Coria

**Figura 4.** Estructura de la cabeza de un cestodo.



**Fuente:** Coria, 2011

**Elaborado por:** Coria

### **Cestodosis:**

En las aves silvestres en libertad se encuentran con frecuencia cestodos (en ocasiones, en número muy elevado), al realizar las necropsias que pertenecen a una gran variedad de especies (Urquhart, 2001). En la mayoría de los casos su importancia patógena no es bien conocida y su interés radica casi exclusivamente en aspectos taxonómicos y de biodiversidad (Cordero, 1999).

Debido a escasa información de la familia Tetrabotrhidae, la cual fue identificada en este estudio, a través de los proglotis y huevos presentes en las muestras fecales, se describirá el orden Cyclophyllidea al que pertenece esta familia y género (*Tetrabotrhius*).

## **Clasificación Taxonómica.**

### ***Tetrabothrius* spp.**

**Reino:** Animalia.

**Phylum:** Platyhelminthes

**Clase:** Cestoda

**Orden:** Cyclophyllidea

**Familia:** Tetrabothridae

**Figura 5.** Huevo de *Tetrabothrius* spp.



**Fuente:** Fredes, 2006.

### **Cyclophyllidea:**

### **Ciclo Biológico:**

Realizan su ciclo con un solo hospedero intermediario. Los huevos desarrollados en estadio embrionario son eliminados del cuerpo de los hospederos vertebrados definitivos, dentro de los proglotis grávidos, hacia el medio exógeno con sus heces fecales, para el desarrollo posterior de acuerdo con sus requerimientos intervendrá un hospedero intermediario que puede ser un invertebrado o un vertebrado, en los cuales finalmente se desarrolla el quiste con capacidad invasiva el que puede diferir grandemente desde el punto de vista morfológico (Pardo, 2005).

### **Diagnóstico:**

En los animales vivos es difícil aunque puede examinarse las heces para descubrir anillos de cestodos y huevos. En el cadáver deben buscarse las

lesiones intestinales y los parásitos al abrir el intestino delgado (íleon preferentemente) (Cordero, 1999).

**Tratamiento:**

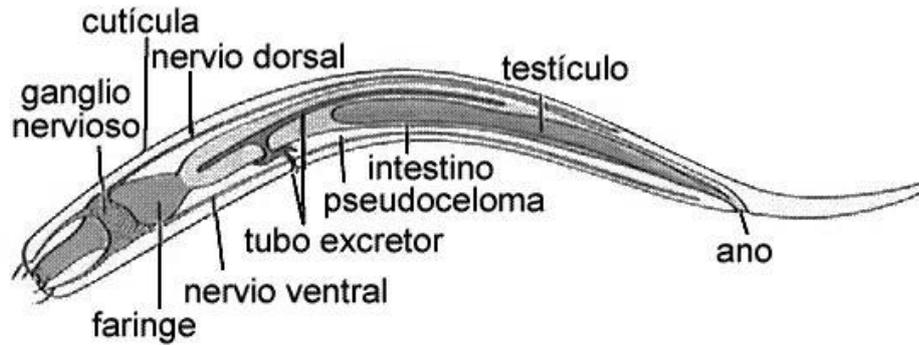
En aves silvestres no se realiza, pero se recomiendan, niclosamida, hexaclorfenol, praziquantel, bitionol, oxfendazol (Soulsby, 1987).

**Profilaxis:**

Por lo general es impracticable la eliminación de los hospedadores intermedios, en vida silvestre (Cordero, 1999).

## NEMATODOS:

**Figura 6.** Estructura de un nematodo.



**Fuente:** Coria, 2011

**Elaborado por:** Coria

Se encontro huevos de la especie *Contraecum* spp., pertenecientes a este orden en el estudio, por lo que nombraremos a la familia Anisakidae a la cual pertenece la especie encontrada.

### Clasificación Taxonómica:

#### ***Contraecum* spp.:**

**Reino:** Animalia.

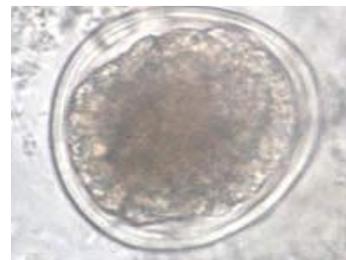
**Phylum:** Nematoda

**Clase:** Secernentea

**Orden:** Ascaririda

**Familia:** Anisakidae

**Figura 7.** Huevo de *Contraecum* spp.



**Fuente:** Fredes, 2006

**Elaborado por:** Fredes

### **Anisakidosis:**

Numerosas especies de nematodos son parásitos de peces en su fase adulta y otras muchas especies utilizan estos hospedadores como intermediarios, en los que tiene lugar el desarrollo de sus fases larvianas (Urquhart, 2001). También los peces son hospedadores paraténicos o de transporte para algunas especies de nematodos parásitos de vertebrados piscívoros (Soulsby, 1987). Estas larvas encapsuladas en las vísceras y en el tejido muscular de los peces y cefalópodos-pueden ser ingeridos por el hombre, cuando consume accidentalmente, pescado parasitado crudo o insuficientemente cocinado (Cordero, 1999). La anisakiasis es la enfermedad ocasionada por la infección de gusanos anisakis. Aparece con frecuencia en áreas del mundo en las que el pescado se come crudo o ligeramente salado o condimentado. Las áreas con mayor nivel de ocurrencia son: Japón (tras comer sushi o sashimi) donde se contabilizan el 95% de los casos de esta enfermedad que se producen en el mundo (Urquhart, 2001).

### **Ciclo Biológico:**

Todo el ciclo se completa en el medio acuático y los hospedadores definitivos son mamíferos marinos, aves marinas o el ser humano (Urquhart, 2001). Los mamíferos marinos y las aves marinas albergan L-III, L-IV y adultos, inmaduros y sexualmente maduros, en el estómago. Los huevos son eliminados en el agua con las heces del hospedador definitivo. Posteriormente, en su interior se desarrolla L-I que, después de una muda, se transforma en L-II. Después de la eclosión la L-II libre es ingerida por pequeños crustáceos, en los que se desarrolla L-III infectante para los hospedadores definitivos (Cordero, 1999).

### **Sintomatología y Lesiones:**

Las infecciones se producen principalmente en el estómago y con menor frecuencia en el intestino. En la anisakidosis gástrica los signos clínicos presentes son dolor de estómago, náuseas y vómitos, a las pocas horas de la ingestión de las larvas o los quistes infectantes. En la anisakidosis, son frecuentes las obstrucciones y distensiones proximales del intestino. Las larvas pueden localizarse de forma extraintestinal en la lengua y pared de la faringe, pulmón, mesenterio, páncreas, etc (Cordero, 1999).

### **Diagnóstico:**

El diagnóstico clínico es difícil, es más fácil realizarlo a la necropsia, y técnicas microscópicas de flotación también son adecuadas. En los humanos se usan la endoscopia y la radiología (Cordero, 1999).

### **Tratamiento:**

No existe ningún fármaco eficaz para el tratamiento específico de la anisakidosis. Actualmente se investiga el uso de la ivermectina frente a las larvas y los adultos, en focas, hospedadores definitivos del parásito (Urquhart, 2001).

## **SITIO DE ESTUDIO:**

### **Isla Española:**

Isla de origen volcánico ubicada al Sur del Archipiélago de Galápagos, en las coordenadas  $1^{\circ}22'30''\text{S}$  y  $89^{\circ}40'30''\text{O}$ . Posee un área de 60480 Km<sup>2</sup>, (Snell et al., 1995) y su elevación más alta es aproximadamente de 206 msnm (Kricher, 2002).

**Otros nombres:** España, Esperanza, Hood (Snell et al., 1995).

### **Topografía:**

La superficie de la isla se caracteriza por un relieve general más bien plano, (Kricher 2002) con pequeñas elevaciones en la parte este de la Isla. En cambio en la parte occidental se encuentra la cumbre principal, con una altura de 200m, aproximadamente. En la parte sur de la isla existe un gran acantilado que permite la formación de la Bahía Gardner (Ayala 1979).

### **Clima:**

### **Galápagos:**

Debido a su ubicación ecuatorial, Galápagos posee un clima atípico, imponiendo condiciones áridas en la mayor parte del archipiélago. Según Trueman, (2010) existe una correlación entre los datos de la base

meteorológica de la Estación Científica Charles Darwin (ECCD) en la Isla Santa Cruz, donde se toman todos los días constantes meteorológicas básicas, con los valores de las demás islas, en este caso con la Isla Española. A continuación se presentan los valores climáticos del año 2010. (Ver Tabla 2)

**Tabla 2.** Condiciones Climáticas en Galápagos X del año 2010.

<b>T° X aire (°C)</b>	<b>T° Max aire (°C)</b>	<b>T° Min aire (°C)</b>	<b>T° Agua (°C)</b>	<b>Humedad X (%)</b>	<b>Precipitación X (mm)</b>
23,8	21,2	26,5	23,1	90,3	502,8

**Donde:**

**T° X aire (°C):** Temperatura promedio del aire en grados centígrados.

**T° Max aire (°C):** Temperatura máxima del aire en grados centígrados.

**T° Min aire (°C):** Temperatura mínima del aire en grados centígrados.

**T° Mar (°C):** Temperatura del mar en grados centígrados.

**Humedad X (%):** Humedad promedio en porcentaje.

**Precipitación X (mm):** Precipitación promedio en mililitros

**Fuente:** Base de Datos del Clima de la Fundación Charles Darwin. (<http://www.darwinfoundation.org/datazone/climate/>).

**Elaborado por:** La Autora

*Española:*

Presenta un clima tropical seco con temperatura de 24 °C promedio, y con una pluviosidad media de unos 300 milímetros por año (Blandin, 1976).

## **Flora:**

La vegetación de Española se caracteriza por ser bastante espinosa, destacándose especies endémicas de la isla como son: Amargo (*Castela galapageia*), Botón amarillo (*Chrysanthellum pusillum*), Cordia (*Cordia leucophlyctis*), Chala mosquera (*Croton scouleri*), Alfombrilla (*Lithophila radicata*), Estrella dorada (*Pectis subsquarrosa*), Tomatillo (*Solanum cheesmaniae f. cheesmaniae*), Sauquillo (*Vallesia glabra var. pubescens*) (Jaramillo & Guézou, 2011).

## **Fauna:**

Se caracteriza por las colonias de Albatros (*Phoebastria irrorata*), Piqueros de patas azules (*Sula nebouxii excisa*), Piqueros de Nazca (*Sula granti dactylatra*), Pajáros tropicales (*Phaeton aethereus*) y Fragatas (*Fregata minor*), se destacan los Cucubes de Española (*Mimus macdonaldi*), Pinzones de Darwin (*Geospiza conirostris*, *Geospiza fortis*), Paloma de Galápagos (*Zenaida galapagoensis*), (Jiménez- Uzcátegui et al., 2011), entre reptiles están las Tortugas de Española (*Chelonoidis hoodensis*), Lagartijas de lava (*Microlophus delanonis*), Culebra de española (*Philodryas hoodensis*) (Jiménez- Uzcátegui et al., 2011).

**Área del Experimento:**

El estudio se realizó en la Isla Española (Ver Tabla 3):

**Tabla 3.** Área del Experimento

<b>Sitio/Colonia</b>	<b>Zona</b>
Pta. Suárez	Alta
	Baja
Pta. Cevallos	No Divisiones

**Fuente:** Base de Datos.

**Elaborado por:** La Autora.

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y METODOS**

#### **MATERIALES:**

#### **MATERIALES PARA LA TOMA DE DATOS:**

##### **Materiales de Oficina:**

- 100 Formularios de Toma de Datos clínicos y muestras (Ver Anexos).
- 2 Tableros con pinzas para sujetar los formularios.
- 2 Lápices.
- 2 borradores.
- 1 carpeta.
- 1 sacapuntas.
- 2 marcadores sharpie.
- 1 par de tijeras

##### **Materiales Electrónicos:**

- 1 GPS Garmin.
- 24 pilas AA para GPS.

- 1 Lector de PITS (PIT: Chip usado para la identificación de los animales, colocado en el cuello de los albatros, subcutáneamente).

#### **Materiales para la toma de Constantes Fisiológicas:**

- 1 Estetoscopio.
- 1 Reloj de Pulsera.
- Termómetro digital auricular.
- Termómetro digital rectal.
- Lubricante.
- Algodón.
- Alcohol.

#### **MATERIALES PARA LA CAPTURA DE ANIMALES:**

- 2 pares de guantes de cuero o tela.
- 1 paquete de ligas, para el pico
- 2 fundas de manejo para albatros.

#### **MATERIALES Y REACTIVOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS**

##### **Materiales para la toma de muestras de heces fecales:**

- Hisopos estériles
- Papel absorbente para limpiar la cloaca.
- Tubos de 1.8 ml.
- Cooler.
- Gel refrigerante.
- Guantes.

**Reactivos:**

**Solución Formol al 10 %** (Mantiene mejor morfología de los huevos).  
(RVC/FAO, 2011)

**MATERIALES DE LABORATORIO**

**Materiales para el análisis de Muestras Fecales (Técnica de Mac Master):**

- Pipetas de 1ml.
- Cámara de conteo Mac. Master.
- Microscopio compuesto.
- Cubre Objetos
- Porta Objetos.
- Gradilla.

**Materiales para la Preparación de la Solución:**

- Frasco de Vidrio.
- Balanza de Precisión.
- Papel filtro.
- Bazo.

**Reactivos para la Técnica de Mac Master:**

**Solución de Sulfato de Magnesio** (Ver Tabla 4) (RVC/FAO, 2011)

**Tabla 4.** Composición de la Solución de Sulfato de Magnesio.

<b>Composición</b>	<b>Propósito</b>	<b>Gravedad específica</b>
Sulfato de Magnesio:	Mejor recuperación de	1,2 g/ml

400g.	Trichuris, Ascaris y	
Agua: 1000ml.	Capillaria	

**Fuente:** RVC/FAO 2011

**Elaborado por:** María Soledad Sarzosa.

### **Materiales para la evaluación de la Densidad de la Solución:**

- Picnómetro.
- Balanza de Precisión

### **MÉTODOS**

#### **Métodos de Campo:**

#### **Muestreo:**

Según información basada en los últimos censos realizados por la Estación Científica Charles Darwin y el Servicio del Parque Nacional Galápagos (Jiménez Uzcátegui, 2010). Dentro de las 2 zonas Punta Suárez y Punta Cevallos, el número de individuos capturados, dentro de los cuadrantes de captura y recaptura ya establecidos fue 100 individuos por zona. Esto debido al tiempo de captura, que se da en la mañana y en la tarde, durante un total de 6 horas aproximadamente, por 4 días. Cabe mencionar que en Punta Suárez existen 2 subzonas, la Parte Alta y la Baja, ambas de más fácil acceso que Punta Cevallos. Por lo tanto aplicando la fórmula universal para obtener el número de individuos que fueron muestreados cuando la población es finita se obtiene:

$$n_a = \frac{N \cdot n}{N + n}$$

N=Tamaño de la población en estudio (Población dentro de los cuadrantes de captura, recaptura es decir 100 en Pta. Suarez y 100 en Pta. Cevallos, total 200).

n= Tamaño de la muestra basado en la población infinita (384)

$$n_a = \frac{(200 \cdot 384)}{200 + 384}$$

$$n_a = 76800/584$$

$n_a = 131,50$  individuos, es decir 132 individuos.

Por lo tanto el número muestreado fue de 132 individuos en las dos colonias. Debido a la facilidad de captura se pudo obtener 229 individuos capturados.

### **Toma de Constantes Fisiológicas.**

Se capturaron los animales según las recomendaciones del líder del proyecto Dr. Gustavo Jiménez Uzcátegui. Con el uso de un estetoscopio se tomó la frecuencia cardíaca en 15 segundos. La frecuencia respiratoria fue tomada observando el pecho del animal en 15 segundos. Para la medición de la temperatura se usó el termómetro auricular en el oído del animal, en espera de la alarma automática. La temperatura rectal fue tomada de la siguiente manera: se procedió primeramente a la limpieza de la cloaca con un papel absorbente, y el termómetro con un algodón con alcohol, se colocó lubricante y se introdujo en la cloaca, en espera de la alarma automática. Ambos termómetros se limpiaron después de usarse con un algodón con alcohol. Todos los datos fueron anotados en el formulario después de su medición.

### **Toma de muestras Fecales:**

La muestra se tomó directamente de la cloaca (Sloss, 1978).

#### *Pasos a seguirse:*

Primeramente se identificaron los crío tubos con la numeración que correspondía a los últimos dígitos del anillo plástico del ave. Se procedió a limpiar el orificio cloacal con papel absorbente. Con el uso de un hisopo estéril se tomó la muestra, la cual fue colocada en el crío tubo que poseía 0,5 ml de formaldehído, que servía como conservante. Los crío tubos fueron colocados dentro de una funda plástica, guardados en el cooler, que contenía gel refrigerante y posteriormente trasladados a la refrigeradora del barco.

### **MÉTODOS DE LABORATORIO:**

#### **PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE SULFATO DE MAGNESIO:**

Para la preparación de la solución, se agregó el sulfato de magnesio al agua, posteriormente se revolvió hasta que quedó bien mezclada. Finalmente se evaluó la densidad de la solución.

### *Evaluación de la Densidad de la Solución:*

La evaluación de la densidad de la solución se hace por medio de uso de los picnómetros, primeramente se pesa el picnómetro vacío, luego se llena el mismo con la solución, posteriormente este se vuelve a pesar lleno y finalmente se aplica con los datos obtenidos la siguiente fórmula:

$$d = (PPL - PPV) : V$$

**Donde:**

**d=** Densidad.

**PPL:** Peso del picnómetro lleno. (20,6089)

**PPV:** Peso del picnómetro vacío. (14,4845)

**V:** Volumen del picnómetro. (5,100)

Aplicando la fórmula obtenemos:

$$(20,6089 - 14,4845) : 5,100 = 1,20$$

### **METODO CUALITATIVO - CUANTITATIVO (Técnica de Mac Master):**

La técnica Mc Master es usada para demostrar y contabilizar huevos de helmintos en muestras fecales (RVC/FAO, 2011).

La cámara de Mc Master posee 2 compartimentos, cada uno marcado con una rejilla sobre la superficie superior. Cuando la cámara es llenada con una suspensión de heces en fluido de flotación, muchos de los detritos se irán al fondo mientras los huevos flotan hacia la superficie (RVC/FAO, 2011), en donde pueden ser fácilmente vistos y los que están dentro de la rejilla pueden ser contados.

**Procedimiento (Técnica usada en el Laboratorio de Epidemiología, Patología y Genética de Galápagos (LEPG-G) del Parque Nacional Galápagos (PNG) y en el laboratorio del Centro Internacional de Zoonosis:**

Los tubos provenientes del campo se colocaron en una gradilla. Se añadió la solución de Sulfato de magnesio, posteriormente se tapó y se mezcló bien. Se dejó reposar por 1 a 2 minutos. Con la ayuda de una pipeta se sumergió hasta la mitad y absorbió 1ml de la solución. La cámara de Mc Master se llenó con la solución absorbida. Finalmente las cámaras se analizaron en el microscopio con un aumento de 10x en busca de huevos de endoparásitos.

**Examen microscópico de las muestras en la cámara de Mac Master (Sloss, 1978; RVC/FAO, 2011):**

Para este tipo de examen se usó un microscopio compuesto, la muestra fue analizada con un aumento de 10 x 10 X. Se identificaron y contaron los huevos dentro del área grabada de ambas cámaras.

**Cálculo de los Resultados:**

El número de huevos por gramo pudo ser calculado de la siguiente manera (RVC/FAO, 2011):

Los huevos que se encontraban dentro de la rejilla de cada cámara son contados, aquellos que se encontraban por fuera eran ignorados. Luego se suma el número de huevos en ambas cámaras y se multiplica el total por 50, obteniéndose el número de huevos por gramo de heces.

Por ejemplo:

12 huevos observados en la cámara 1 y 15 en la cámara 2

= (12 +15) x 50 = 1350 h.p.g.

## Revisión:

Adicionalmente para la mejor toma de fotografías, se utilizó el siguiente procedimiento:

Primeramente se llenó el tubo hasta el tope con solución de Sulfato de Magnesio hasta formarse un menisco. Se esperó de 5 a 10 minutos. Se tomó una gota con el cubre objetos de la parte superior del tubo. Se colocó en el porta objetos. Finalmente se observaron las placas al microscopio, en busca de huevos o proglotis, con los aumentos de 10 y 40 X.

## POBLACIÓN Y MUESTRA:

El trabajo se realizó en la Isla Española (Ver Tablas 5 y 6 y Figura 8):

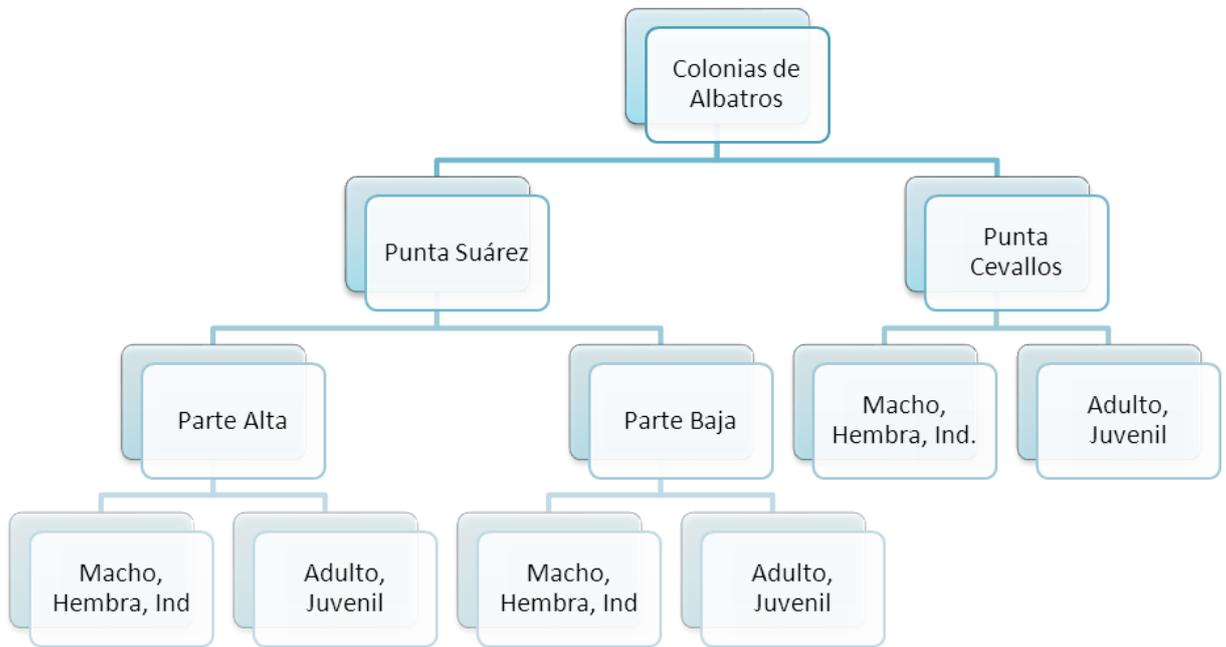
**Tabla 5.** Zonas de Recolección de Datos.

Lugar	Zona	Género	Edad
Punta Suárez	Alta	Machos	Adultos
		Hembras	Adultos
		Ind.	Juveniles
	Baja	Machos	Adultos
		Hembras	Adultos
		Ind.	Juveniles
Pta. Cevallos	Una Zona	Machos	Adultos
		Hembras	Adultos
		Ind.	Juveniles
<b>Donde: Ind.</b> Indeterminados			

**Fuente:** Base de datos último censo de Albatros 2010

**Elaborado por:** La Autora

**Figura 8:** Características de las Colonias.



**Donde:** Ind. : Indeterminados-Juveniles

**Fuente:** Base de datos último censo de Albatros 2010 (ECCD)

**Elaborado por:** La Autora

**Tabla 6.** Número de Muestras.

Zona	Pta. Suárez	Pta. Cevallos
Nº de Individuos capturados	191	38
Nº de muestras	191	38
<b>TOTAL DE MUESTRAS</b>	<b>229</b>	

**Fuente:** Base de Datos del último Censo de Albatros ECCD.

**Elaborado por:** La Autora

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### RESULTADOS

#### EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO EN CONDICIONES DE CAPTURA:

De acuerdo al primer objetivo del proyecto, se evaluaron las constantes vitales en condición de captura de la población de Albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*). Obteniéndose los siguientes resultados, los cuales se encuentran expresados en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Comportamiento Fisiológico en condiciones de captura de la Población.

<b>Medidas de Tendencia Central</b>	<b>°T R °C</b>	<b>°T Au °C</b>	<b>FC</b>	<b>FR</b>
Promedio (X)	40,0	39,6	136	24
Mediana (M)	40,1	39,5	136	24
Desviación Estándar (S)	0,32	0,88	7,88	2,78
Error Estándar (Sx)	0,03	0,07	0,67	0,24
Coeficiente de Variación (CV)	1	2	6	2

Rango (R)	38,1 - 41,9	38,1 - 41,1	126- 146	18-30
-----------	----------------	----------------	-------------	-------

**Donde:**

**(°T R °C):** Temperatura Rectal, expresada en grados centígrados.

**(°T Au °C):** Temperatura Auricular, expresada en grados centígrados.

**FC:** Frecuencia Cardíaca expresada en el número de latidos por minuto.

**FR:** Frecuencia Respiratoria expresada en el número de respiraciones por minuto.

**Fuente:** Base de Datos del Censo 2010 ECCD.

**Elaborado por:** La Autora

La temperatura rectal tuvo un promedio de 40,0 °C con un rango que fluctuó entre 38,1 a 41,9 °C, mientras que en la temperatura auricular se obtuvo un promedio de 39,6 °C con un rango de entre 38,1 a 41,1 °C. La frecuencia cardíaca evidenciada en condiciones de captura fue entre 126 a 146 latidos por minuto, con un promedio de 136 latidos por minuto. Del mismo modo la frecuencia respiratoria encontrada en el estudio fue entre 18 a 30 respiraciones por minuto, con un promedio de 24 respiraciones por minuto.

En todos los parámetros, la mediana y el promedio son muy parecidos, indicando la homogeneidad de la muestra. La desviación estándar y el error estándar son menores a 8, indican que no existe una dispersión grande en los datos, respecto al promedio. Al igual que el coeficiente de variación menor del 6%.

### Resultados por Edad:

La temperatura rectal en adultos estuvo entre 38,6 y 42,2 °C, ( $X=39,9^{\circ}\text{C}$ ) y en los juveniles entre 37,9 y 40,3 °C, con un promedio de 40,0 °C. En lo que respecta a la temperatura auricular en los adultos fue entre 38,6 y 41,4 °C, ( $X=39,1^{\circ}\text{C}$ ) y en los juveniles entre 38,3 y 40,9 °C ( $X=39,6^{\circ}\text{C}$ ). La frecuencia cardíaca en los adultos se encontró entre 125 a 145 latidos por minuto ( $X=135$  latidos por min), mientras que en los juveniles entre 124 a 148 latidos por minuto ( $X=136$  latidos por min). La frecuencia respiratoria en los adultos se obtuvo entre 17 a 29 respiraciones por minuto ( $X=23$  resp. por min), del mismo modo en los juveniles se reportó entre 16 a 30 respiraciones por minuto ( $X=24$  resp. por min). Los resultados indican que no existe una variación significativa entre adultos y juveniles en ninguno de los parámetros. (Ver Tabla 8)

**Tabla 8.** Comportamiento Fisiológico en condiciones de captura por Edad.

	Adultos				Juveniles			
	$^{\circ}\text{T R}$ $^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{T Au}$ $^{\circ}\text{C}$	FC	FR	$^{\circ}\text{T R}$ $^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{T Au}$ $^{\circ}\text{C}$	FC	FR
<b>X</b>	39,9	39,1	135	23	40,0	39,6	136	24
<b>M</b>	39,9	39,1	136	24	40,1	39,6	136	24
<b>S</b>	0,33	0,98	10,97	3,60	0,31	0,83	7,03	2,74
<b>Sx</b>	0,06	0,19	2,15	0,71	0,03	0,08	0,66	0,26
<b>CV</b>	1	2	8	15	1	2	5	11
<b>R</b>	38,6 - 42,2	38,6 - 41,4,	125 - 145	17 - 29	37,9 - 40,3	38,3 - 40,9	124 - 148	16 - 30

**Fuente:** Base de Datos del Censo 2010 ECCD

**Elaborado por:** La Autora

## Resultados por Género:

De acuerdo al género se observó que no existe una variación significativa entre machos, hembras e indeterminados en todos los parámetros; sin embargo en los indeterminados, la frecuencia respiratoria se encontró ligeramente más elevada del promedio que fue de 16 a 36 respiraciones por minuto, con un promedio de 26 respiraciones por minuto.

En este sentido, la temperatura rectal en machos estuvo entre 38,1°C-41,9°C (X=40,0°C), en hembras entre 38,1°C-41,7°C (X=39,9°C) mientras que en indeterminados entre 38,6°C-41,6°C (X=40,1°C). La temperatura auricular en machos se obtuvo entre 38,2°C-41,2°C (X=39,7°C), en hembras entre 37,6°C-41°C (X=39,3°C) y en indeterminados entre 38,9°C-40,9°C (X=39,9°C). La frecuencia cardíaca en machos se encontró entre 127-147 latidos por minuto (X=137 latidos x min), en hembras entre 122-146 latidos por minuto (X= 134 latidos x min) mientras que en indeterminados entre 129 a 149 latidos por min (X=139 latidos x min). La frecuencia respiratoria en machos fue entre 16-32 respiraciones por minuto (X=24resp x min), en hembras entre 16-32 respiraciones por minuto (X= 24 resp x min) mientras que en indeterminados entre 16-36 respiraciones por min (X=26 resp x min). Los resultados globales se evidencian en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Comportamiento Fisiológico en condiciones de captura Género.

	Machos				Hembras				Indeterminados			
	°TR°C	°TAu°C	FC	FR	°TR°C	°TAu°C	FC	FR	°TR°C	°TAu°C	FC	FR
<b>X</b>	40,0	39,7	137	24	39,9	39,3	134	24	40,1	39,9	139	26
<b>M</b>	40,1	39,6	136	24	39,9	39,3	136	24	40,2	40,1	140	24
<b>S</b>	0,31	0,87	7,75	2,66	0,31	0,85	7,18	2,99	0,34	0,80	9,17	2,69
<b>Sx</b>	0,04	0,12	1,04	0,36	0,04	0,11	0,91	0,38	0,07	0,17	1,96	0,57
<b>CV</b>	1	2	6	11	1	2	5	13	1	2	7	11
<b>R</b>	38,1- 41,9	38,1- 41,7	127- 147	16- 32	38,6- 41,6	38,2- 41,2	122- 146	16- 32	37,6- 41	38,9- 40,9	129- 149	16- 36

**Fuente:** Base de Datos del Censo 2010 ECCD

**Elaborado por:** La Autora

### PRESENCIA DE PARÁSITOS EN LAS MUESTRAS FECALES

De acuerdo al segundo objetivo del proyecto, se evidenció la presencia de endoparásitos en las muestras fecales. Observándose que de 229 muestras analizadas, 32 resultaron positivas representando el 14 % de presencia de endoparásitos en las aves en estudio. (Ver Tabla 10).

**Tabla 10.** Número y Porcentaje de las muestras fecales analizadas.

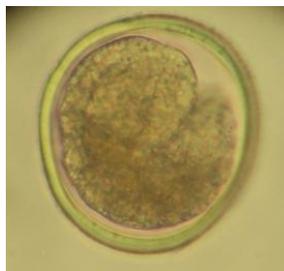
Muestra	Número	Porcentaje
<b>Muestras Positivas</b>	32	14
<b>Muestras Negativas</b>	197	86
<b>Total</b>	229	100

**Fuente:** Base de Datos del Censo 2010 ECCD

**Elaborado por:** La Autora

De las 32 muestras positivas, identificadas taxonómicamente hasta género, mediante la identificación de huevos y proglotis, de endoparásitos; la cual fue realizada con la ayuda de personal calificado del Laboratorio del Centro Internacional de Zoonosis y uso de tablas de referencia reportadas en libros de Urquhart (2001), Soulsby (1987), Cordero (1999) y la base de datos de las Colecciones Biológicas Mesoamericanas, además de fotografías presentes en otros estudios de los mismos huevos. Los géneros: *Contracaecum* spp., *Tetrabothrius* spp. y *Cardiocephallus* spp., fueron los que se encontraron en las muestras positivas del estudio realizado en las Islas Galápagos. A continuación se presentan las figuras 9, 10, 11 y 12, de los huevos y proglotis encontrados, los cuales en base a la literatura citada, fueron catalogados en sus respectivos géneros.

**Figura 9.** Huevo de *Contracaecum* spp. 40X



**Fuente:** Sarzosa, (2011)

**Figura 10.** Huevo de *Cardiocephallus* spp. 40X



**Fuente:** Sarzosa, (2011)

**Figura 11.** Huevo de *Tetrabothrius* spp. 40X



**Fuente:** Sarzosa, (2011)

**Figura 12.** Fotografías de proglotis de *Tetrabothrius* spp. 10x



**Fuente:** Sarzosa, (2011)



**Fuente:** Sarzosa, (2011)

En la Tabla 11 y Figura 13, se expresan los resultados por géneros parasitarios y su presencia en las heces fecales. Ninguna de las 32 muestras positivas en el estudio presento más de un género de parásitos. De las 32 muestras positivas (14%), el 41% (13/32), el 38% (7/32) y el 22% (12/32) fueron positivos para *Contracaecum* spp., *Cardiocephallus* spp. y *Tetrabothrius* spp., respectivamente. Adicionalmente se indica en la Tabla 11 que ninguna de las 32 muestras positivas, demostró la presencia de más de un género parasitario.

**Tabla 11.** Número de Parásitos según género encontrados en las muestras fecales.

ESPECIE DE PARASITO			TOTAL
<i>Contracaecum</i> spp.	<i>Tetrabotrius</i> spp.	<i>Cardiocephallus</i> spp.	
+	+	+	0
+	+	-	0
+	-	+	0
-	+	+	0
+	-	-	13
-	+	-	7
-	-	+	12
-	-	-	197

**Donde:**

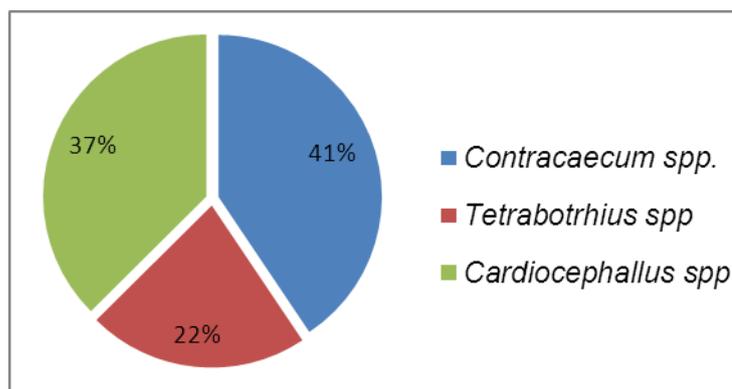
**(+):** Muestras Positivas

**(-):** Muestras Negativas

**Fuente:** Base de Datos del Censo 2010 ECCD.

**Elaborado por:** La Autora

**Figura 13.** Distribución del Porcentaje de casos positivos según género.



**Fuente:** Base de Datos del Censo 2010 ECCD

**Elaborado por:** La Autora

Los intervalos de Confianza al 95% para los 3 géneros *Contracaecum spp.* (0,027- 0,087) con un promedio de 0,057, *Tetrabothrius spp.* (0,008,- 0,053) con un promedio de 0,031 y *Cardiocephallus spp.* (0,023 - 0,081), con un promedio de 0,052, evidencian una alta confiabilidad de los datos. (Ver Tabla 12)

**Tabla 12.** Intervalos de Confianza por Género parasitario.

<b>Género Parasitario</b>	<b>Intervalo de Confianza al 95%</b>
<i>Contracaecum spp.</i>	0,027<0,057< 0,087
<i>Tetrabothrius spp.</i>	0,008<0,031< 0,053
<i>Cardiocephallus spp.</i>	0,023<0,052<0,081

**Fuente:** Base de Datos del Censo 2010 ECCD

**Elaborado por:** La Autora



Los intervalos de confianza por edad al 95%, tanto en adultos (0,061 - 0,139), con un promedio de 0,100 como en juveniles (0,014 - 0,065), con un promedio de 0,039 no incluyen el cero. Lo mismo pasa por género, machos (0,020 - 0,076), con un promedio de 0,048, hembras (0,017 - 0,070) con un promedio de 0,044 e indeterminados (0,020 - 0,076) con un promedio de 0,048. (Ver Tabla 14).

**Tabla 14.** Intervalos de Confianza por Edad y Género.

<b>Edad/Género</b>	<b>Intervalo de Confianza al 95%</b>
Adultos	0,061<0,100<0,139
Juveniles	0,014<0,039<0,065
Machos	0,020<0,048<0,076
Hembras	0,017<0,044<0,070
Indeterminados	0,020<0,048<0,076

**Fuente:** Base de Datos del Censo 2010 ECCD

**Elaborado por:** La Autora

### **ANÁLISIS PORCENTUAL DE MUESTRAS POSITIVAS EN PUNTA SUÁREZ POR ZONAS:**

Como puede verse en la Tabla 15 en la zona baja hay mayor porcentaje de positivos 22% (14/63), esto probablemente debido a que esta sub colonia esta destinada al turismo, por lo que posee más contacto con las personas, que pueden llevar consigo agentes infecciosos, en este caso parásitos, mientras que en la zona alta fue del 11% (14/128). En ambas zonas por edad, los adultos son los más parasitados, zona alta 86%

(12/14) y zona baja 64% (9/14). Respecto a género, en la zona alta, los menos parasitados son los machos 29% (4/14), mientras que en la zona baja son los indeterminados 29% (4/14).

**Tabla 15.** Análisis Porcentual de Positivos en Punta Suárez (Zona Alta y Baja).

	Zona Alta							Zona Baja						
<b>Muestras % (#/#)</b>	100 (128/128)							100(63/63)						
<b>Negativos % (#/#)</b>	89(114/128)							78(49/63)						
<b>Positivos % (#/#)</b>	11(14/128)							22(14/63)						
	Edad			Género				Edad			Género			
	A	J	Total	M	H	I	T	A	J	T	M	H	I	T
<b>Positivos %</b>	86	14	100	29	36	36	100	64	36	100	36	36	29	100
<b>Fracción(#/#)</b>	(12/14)	(2/14)	(14/14)	(4/14)	(5/14)	(5/14)	(14/14)	(9/14)	(5/14)	(14/14)	(5/14)	(5/14)	(4/14)	(14/14)

**Donde:**

**A:** Adultos

**M:** Machos

**J:** Juveniles

**H:** Hembras

**T:** Total

**ID:** Indeterminados

**Fuente:** Base de Datos del Censo 2010 ECCD

**Elaborado por:** La Autora

Los Intervalos de confianza al 95% por sito en las colonias de Punta Suárez (0,076 - 0,160) con un promedio de 0,118 y Punta Cevallos (0,010 - 0,034), con un promedio de 0,017 no incluyen el cero, igual que en las zonas alta y baja (0,030 - 0,092) con un promedio de 0,061. (Ver Tabla 16)

**Tabla 16.** Intervalos de Confianza por Colonia y Zona

<b>Colonia/Zona</b>	<b>Intervalo de Confianza al 95%</b>
Punta Suárez	0,076<0,118<0,160
Punta Cevallos	0,000<0,017<0,034
Parte Baja	0,030<0,061<0,092
Parte Alta	0,030<0,061<0,092

**Fuente:** Base de Datos del Censo 2010 ECCD

**Elaborado por:** La Autora

#### **ANÁLISIS CUANTITATIVO:**

Debido a la baja cantidad de la muestra (menos 1g) no fue posible realizar el análisis cuantitativo, ya que el método de Mac Master este exige la cantidad de muestra antes mencionada. Esto por la dificultad en la recolección, sin embargo esto no afectó el resultado final, ya que se pudo identificar los géneros parasitarios, en los huevos y proglotis encontrados en las muestras.

## DISCUSIÓN

Estudios publicados referentes a endoparasitosis en Albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*) son escasos, siendo el primer reporte de Baer en 1954, quien registra a *Tetrabothrius minor*. Posteriormente Mendoza en 2009 logró identificar 4 especies de parásitos: *Cardiocephallus brandesii* (Digenea: Strigeidae), *Tetrabothrius diomedea* (Cestoda, Tetrabothriidae), *Contracaecum pelagicum* (Nematoda: Anisakidae) y *Corynosoma australe* (Acantocephala: Polymorphidae). El artículo menciona que el material recolectado, que sirvió de comparación para el estudio actual, corresponde a la Colección Helmintológica del Departamento de Protozoología, Helmintología e Invertebrados afines del Museo de Historia Natural de la UNMSM (Universidad Nacional Mayor de San Marcos), con fecha de colecta en 1983 durante un Evento de el Niño, en Perú, donde los albatros por diversos motivos fueron encontrados muertos. Los platelmintos y nematelmintos extraídos del aparato digestivo de las aves fueron fijados y coloreados para su identificación en el microscopio.

En otras especies de Albatros, que no se encuentran en las Islas Galápagos: Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*), que anida en las Islas Malvinas, Albatros Layssan (*Phoebastria inmutabilis*) que anida en las Islas Hawaianas y Albatros Bulleri (*Thalassarche bulleri*) que anida en Nueva Zelanda, han sido sujeto de estudios, (Garbin, 2006 & Petry, 2007; Langston, 2011; Strong, 1963), en los cuales se analizaron estómagos, mollejas e intestinos durante la necropsia de individuos que fueron encontrados muertos, identificándose, *Contracaecum pelagicum* en el Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) (Garbin, 2006 & Petry, 2007), y *Seuratia* spp. en los Albatros Layssan (*Phoebastria inmutabilis*) y Albatros Bulleri (*Thalassarche bulleri*) (Langston, 2011;

Strong, 1963). En este estudio, las especies parasitarias arriba mencionadas no fueron identificadas en las Islas Galápagos, sin embargo el género *Contracaecum*, sin identificarse la especie fue común al Albatros de Ceja Negra (*Thalassarche melanophris*), que anida en las Islas Malvinas y parte de Chile, muy probablemente porque las aves de este género portando este parásito pudieron haber migrado a las Islas Galápagos, o el Albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*), pudo haber migrado a Chile, como lo menciona la ACAP, (2009), generando las condiciones necesarias, por contacto o condiciones geográficas, para la presencia de este género parasitario en estas dos especies de albatros. Por otro lado los Albatros Layssan (*Phoebastria inmutabilis*) y Albatros Bulleri (*Thalassarche bulleri*), endémicos de Hawái y Nueva Zelanda, se prevé que pueden presentar otro tipo de parásitos, no presentes en las Islas Galápagos debido a las condiciones geográficas, como lo demuestran los estudios publicados.

La búsqueda de endoparásitos en el Albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*) fue realizada en una ocasión durante el año 2009, en pocos individuos, colectando, heces del piso de aproximadamente 10 ejemplares, sin embargo no se obtuvo ningún resultado positivo (Huyvaert comm per 2011). En la mayoría de estos estudios, exceptuándose la última investigación, se identificó a los parásitos mediante raspaje del tracto digestivo de los ejemplares y en un número no representativo estadísticamente para la población. En el presente estudio, se evaluó un número de muestras estadísticamente representativo para la población y la recolección de las muestras fue realizada directamente desde la cloaca de individuos vivos, del total de muestras (229), el 14% (32/229) fueron positivas. Dentro de las muestras de heces fecales se encontraron huevos de *Cardiocephallus* spp., *Contracaecum* spp. y huevos y proglotidis de *Tetrabothrius* spp.. Estos géneros ya fueron previamente identificados por Mendoza en el 2009, por lo que se corrobora su presencia en la

especie. Los endoparásitos encontrados en fase de huevo y los proglotis, solo permiten la identificación hasta género. Para poder identificar la especie se requiere del uso de técnicas de incubación de huevos y la observación del parásito adulto.

La colecta de las muestras de heces con el uso de un hisopo (Protocolo usado generalmente en la recolección de muestras en la ECCD), no fue la técnica más adecuada, debido a la baja cantidad de muestra obtenida (peso menor a 1g). Además, la manipulación de estos animales dificulta la obtención de una muestra fecal aceptable para los análisis coprológicos; en este sentido, se observó que los albatros antes de ser capturados, quizás por el estrés, evacuaban el contenido intestinal (observaciones personales). El uso de muestras de heces fecales para el diagnóstico microscópico de endoparásitos en Albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*) con el método de Mac Master conjuntamente con el uso de la solución de Sulfato de Magnesio, fue conveniente para la identificación de los huevos, pero no para la cuantificación de los mismos. Esta técnica en otros estudios donde se probaron diferentes soluciones de flotación (Pazos, 2003), demostraron resultados similares, con pesos inferiores a 1g. Durante el presente estudio se modificó la técnica original para obtener una mejor identificación de los huevos encontrados en las muestras, aumentándose el tiempo de espera para la flotación de los huevos, y facilitar la observación de los mismos. (Ver Metodología).

En lo referente a constantes fisiológicas en condiciones de captura la información es escasa debido a que los monitoreos poblacionales de albatros, por lo general realizados por biólogos, quienes se centran en contemplar la toma de datos biológicos como son peso, largo, ancho de pico, entre otros, y no valores referentes a constantes fisiológicas básicas.. Debido a la falta de estudios sobre constantes vitales en

condiciones de captura, específicamente en el Albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*), y otros Albatros, se buscó información en otras especies (Humanos, ratones, ovejas) (Hughes & Stoney 2000; Lucini et al. 2002; Kinkead et al. 2001; MacArthur et al. 2010) que presentaban modificaciones en su comportamiento fisiológico al ser sometidas a estrés dadas por la captura y otras condiciones que permitan inferir el probable comportamiento fisiológico en los animales objeto de este estudio. En este sentido en humanos se evidenció que los efectos del estrés influyen sobre el comportamiento fisiológico, en el estudio realizado por Hughes & Stoney (2000), varios estudiantes universitarios sanos, fueron sometidos a dos condiciones que generarían estrés, observándose no solo que el estrés producido genera cambios en el comportamiento fisiológico, sino también que dependiendo del género, las mujeres se vieron más afectadas que los hombres. Al igual que en el estudio de Lucini et al. (2002), en el que varios jóvenes se sometieron a estímulos estresantes psicosociales, evidenciándose la influencia que estos tenían sobre el comportamiento fisiológico, produciendo principalmente aumentó de la frecuencia respiratoria y cardíaca.

Por otro lado se ha evidenciado en animales de vida silvestre y domésticos (Kinkead et al. 2001; MacArthur et al. 2010 y Datos Provenientes de la Fundación Zoológica del Ecuador), que el acostumbramiento de estos animales a la manipulación influye directamente sobre sus constantes fisiológicas, observándose que aquellos animales manipulados regularmente presentaban menos modificación en los valores fisiológicos, en relación con aquellos que no habían sido manipulados regularmente. En vida libre se usa el concepto "en condiciones de captura", debido a que la fauna silvestre no puede manipularse cómodamente sin provocar en ellos nerviosismo y estrés, las constantes fisiológicas tomadas bajo estas condiciones, son un punto de partida para estudios posteriores. Sin embargo estos valores ayudan a

orientarse de cierta forma hacia un diagnóstico preliminar (Encalada, comm per. 2011). En este estudio solo se pudo obtener los rangos y promedios en captura, los cuales podían haber estado influenciados por la manipulación al momento de la captura, sin embargo se hacen necesarios otros estudios, que permitan corroborar información en otras especies con los Albatros en las Islas Galápagos. Sin embargo, la poca variabilidad encontrada en promedios y rangos de las frecuencias de los animales en estudio, hace pensar que, el comportamiento de las constantes vitales, en condiciones de captura, podrían ser similares a todos los animales. No obstante, esta inferencia debe ser comprobada en subsiguientes estudios es esta y otras especies.

Ambos análisis, el de muestras fecales y el comportamiento fisiológico en condiciones de captura no presentan ninguna correlación, ya que se trata de dos variables diferentes, que no se verían afectadas la una por la otra a excepción de existir un parasitismo muy fuerte, que no fue el caso. Por lo que se asume que la presencia de estos agentes se encuentra en equilibrio con el Albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*), pero en caso de presentarse un parasitismo elevado, este se manifestaría a modo de enfermedad.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES

- Las constantes fisiológicas en captura de la población de Albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*), fueron un promedio de 136 latidos por minuto para frecuencia cardíaca, 24 respiraciones por minuto para frecuencia respiratoria, 40,0 °C para temperatura rectal y 39,6°C para temperatura auricular respectivamente. Según las constantes obtenidas en los resultados, el género y la edad presentaron variaciones mínimas.
- La presencia de endoparásitos en las colonias de Albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*) de Punta Suárez fue del 15% y Punta Cevallos del 11%. En términos generales, se concluye que el 14% de la población de albatros en las áreas de estudio, se encuentran parasitados.
- Los géneros parasitarios identificados, corresponden a, *Contraecum* spp., *Cardiocephallus* spp., y *Tetrabothrius* spp. y ningún animal presentó más de un género en la muestra.
- El umbral de parasitosis no modificó el estado sanitario, de las aves ya que este no estuvo afectando el comportamiento fisiológico en condiciones de captura de la población de Albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*).

## **CAPÍTULO VI**

### **RECOMENDACIONES**

- Socializar la investigación con la Dirección del Parque Nacional Galápagos, y la Estación Científica Charles Darwin, para que la información sea adecuadamente administrada.
- Determinar una mejor técnica de recolección de la muestra, para poder obtener mayor cantidad de heces, se sugiere el uso de cucharitas rectales usadas en otros estudios parecidos, (como el de Fredes, 2006). Siguiendo las recomendaciones establecidas.
- Utilizar los resultados obtenidos para la elaboración de catálogos parasitarios y de constantes fisiológicas en este tipo de animales, en las Islas Galápagos.
- Fomentar la realización de investigaciones referentes a Fauna Silvestre y Medicina de la Conservación en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Central del Ecuador.
- Mejorar los protocolos de Bioseguridad, para las personas que viajan a las investigaciones realizadas en el Archipiélago de Galápagos.
- Tener muy en cuenta que la presencia de endoparásitos en la especie, no indica el uso de un antiparasitario.

## CAPÍTULO VII

### BIBLIOGRAFÍA

#### Textos:

1. ANDERSON DJ, Huyvaert KP, Awkerman JA, Proaño CB, Milstead BW, Jiménez-Uzcátegui G. (2008). *Population status of the Critically Endangered waved albatross *Phoebastria irrorata*, 1999 to 2007*. Estados Unidos. Endangered Species Research.
2. AWKERMANN. JA, Westbrok MA, Huyvaert KP, Alfaro Shigueto J, Anderson DJ, (2006). *Incidental and Intentional catch threatens Galápagos waved albatross*. Estados Unidos. Biological Conservation. 133.
3. AYALA MOSQUERA, J. (1979). *Geología y Petrografía de la parte Occidental de la Isla Española*. Quito. Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Geología, Minas y Petróleos.
4. BLANDIN LANDÍVAR, P. (1976). *El clima y sus características en el Ecuador*. Quito, Ecuador. I.P.G.H.
5. CASTRO I, Philips A,. (1996). *A Guide to The Birds of the Galápagos Islands*. Londres, Inglaterra: A&C Black.
6. CORDERO DEL CAMPILLO M, Rojo F, Martinez A, Sanchez C, Hernandez S, Navarrete I, Diez P, Quiroz H, Carvalho M. (1999). *Parasitología Veterinaria*. España, Madrid, McGraw Hill-Interamericana.

7. CUNNINGHAM JG. (2003). *Fisiología Veterinaria*. España, Madrid, Elsevier. Págs.533-543, 468, 110.
8. DUKES. (2010). *Fisiología de los Animales Domésticos, cuarta ed.* España, Zaragoza, Acribia S.A.
9. FCD, WWF. (2006). *Visión para la Biodiversidad de las Islas Galápagos*. Quito, Ecuador: FCD y WWF.
10. FIGUEROA M, Bianque J, Dowell M. (2002). *Parásitos Gastrointestinales de aves silvestres en cautiverio en el estado de Pernambuco, Brasil*. Pernambuco, Brasil, Parasitología Latinoamericana. 57.
11. FREDES F., Raffo E., Munoz P., Herrera M. (2006). *Fauna Parasitaria gastrointestinal en polluelos de Pingüino de Papua (Pygoscelis papua) encontrados muertos en zona antártica especialmente protegida (ZAPE N° 150)*. Santiago, Chile, Parasitología Latinoamericana. 61.
12. GALES, R. (1993). *Cooperative mechanisms for the conservation of the Albatross*. Australia. Australian Nature Conservation Agency.
13. GRANIZO T.et al. (2002). *Albatros de Galápagos*. Ecuador. Libro Rojo de las aves del Ecuador. Serie de Libros rojos del Ecuador, tomo 2.
14. HARRIS, M. P. (1973). *The Biology of the Waved Albatross Diomedea Irrorata of the Hood Island, Galapagos*. Estados Unidos. IBIS Vol. 115. No. 4.
15. JIMÉNEZ-UZCÁTEGUI G., Mangel J & Alfaro-Shigueto J. & Anderson DJ. (2006). *Fishery by catch of the Waved Albatross, Phoebastria irrorata, a need for implementation of agreements*. Galápagos Ecuador. Galápagos Research. 64 (2).

16. JIMÉNEZ- UZCÁTEGUI, G. (2010). *Informe técnico Fundación Charles Darwin y Parque Nacional Galápagos Monitoreo del Albatros de Galápagos (Phoebastria irrorata)*. Pto. Ayora, Santa Cruz, Galápagos.
17. JIMÉNEZ-UZCÁTEGUI G, Wiedenfeld. D. (2002). *Aves Marinas*. Pto. Ayora, Galápagos, Ecuador: FCD y PNG.
18. KRICHER, J. (2006). *Galápagos A Natural History*. United States of America Princeton. Princeton University Press.
19. LANGSTON, N., Hillgarth, N. (2011). *Moult Varies with Parasites in Laysan Albatrosses*. Washington, Estados Unidos, The Royal Society.
20. NUNN GB, Cooper J, Jouventin P, Robertson CJR, Robertson GG. (1996) *Evolutionary relationships among extant albatrosses (Procellariiformes: Diomedidae) established from complete cytochrome- b sequences*. Auk: 113.
21. PAZOS G, Laurenti S, Diaz J. (2003). *Helmintofauna del Pingüino de Magallanes (Spheniscus Magellanicus) en Península Valdes, Provincia del Chubut. Resultados Preliminares*. Argentina, Buenos Aires. Historia Natural. (Segunda Serie)- Vol II. (10).
22. PADILLA L. (2003). *Hematología, Química y Serología del Albatros de Galápagos (Phoebastria irrorata) en las Islas Galápagos*. Missouri, Estados Unidos, Journal of Zoo and Wildlife Medicine.
23. PNG, M. d. (2006). *Plan de Manejo PNG Un pacto para la conservación y el Desarrollo Sustentable del Archipiélago*. Quito, Ecuador: Araucaria XXI.
24. PETRY, V., da Silva Fonseca, V., Scherer, A. (2007). *Analysis of stomach contents from the black browed albatros, Thalassarche*

- melanorhis, on the Coast of Rio Grande do Sul, Southern Brazil.*  
Río Grande do Sul, Brasil. Polar Biology.
25. RANDALL D, Burggren W, French K. (1997). *Fisiología Animal, cuarta ed.* España, Madrid McGraw-Hill/Interamericana
  26. RECHTEN, C (1982). *The Waved Albatrosses of Española.* Estados Unidos.
  27. ADDIN EN.REFLIST SLOSS, W. M., Rusell L. Kemp A.B. (1978). *Veterinary Clinical Parasitology.* Ames, Iowa, United States of America. State University Press.
  28. SNELL H, Gayle D, Simkin T, Silberglied E. (1995). *Bibliografía de Galápagos 1535-1995.* Quito: A & B Editores.
  29. SOULSBY EJ. (1987). *Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos. 7ma edición .*México, México, Interamericana.
  30. STRONG, P. (1963). *Buller's Albatross: An Addition in Australian List.* Sydney, Australia. The EMU Vol. 64: 2.
  31. TRUEMAN, M. and d'Ozouville, N. (2010). Characterizing the Galapagos terrestrial climate in the face of climate change. Galapagos Research, No. 67: In Press.
  32. URQUHART G, Armour J, Duncan J, Dunh A, Jennings F. (2001). *Parasitología Veterinaria Primera Edición.* Zaragoza, España. Editorial Acribia S.A.
  33. WIEDENFELD, D. A. and Jiménez-Uzcátegui, G. (2008). *Critical problems for bird conservation in the Galapagos Islands.* Cotinga 29. Págs. 22-27.
  34. WOLFANG, V, Breves, G. (2004). *Fisiología Veterinaria.* España, Zaragoza, Acribia S.A.

## Recursos electrónicos:

1. ACAP, C. (Enero de 2009). *Acuerdo sobre la conservación de Albatros y Petreles (ACAP)*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2011, de <http://www.acap.aq/es/especies-acap>
2. COLECCIONES BIOLÓGICAS MESOAMERICANAS (2012). *Portal de Biodiversidad del Sistema de Información Ambiental Mesoamericana*. Obtenido el 13-Feb-2012. de. <http://www.biosiam.org/portal/terms.htm?forwardUrl=http%3A%2F%2Flocalhost%3A8181%2Fportal%2Fspecies%2F>.
3. CORIA, L (2011). *Bases de Parasitología*. Obtenido el 13-Feb-2012 de <http://www.facmed.unam.mx/deptos./microbiología/parasitología>
4. GARBIN, L., Navone, G.T., Diaz, J.T., Cremonte, F. (2006). *Avances en la identificación de nematodos anisákidos parásitos de aves piscívoras de Península Valdés, Chubut, Argentina*. Chubut, Argentina. Jornada; VI Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar; 2006. Obtenido el 24-Oct-2011: [http://www.conicet.gov.ar/new\\_scp/detalle.php?keywords=&id=05420&inst=yes&congresos=yes&detalles=yes&congr\\_id=200574](http://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&id=05420&inst=yes&congresos=yes&detalles=yes&congr_id=200574)
5. JARAMILLO DÍAZ, P., Guézou, A. (2011). *Charles Darwin Foundation Galapagos Species Checklist*. Charles Darwin Foundation. Puerto Ayora, Galapagos: <http://www.darwinfoundation.org/datazone/checklists/vascular-plants/> Last updated 18 Mar 2011.
6. JIMÉNEZ-UZCÁTEGUI, G., Márquez, C., Snell, H. L. (2011). *Charles Darwin Foundation Galápagos Species Checklist*. Charles Darwin Foundation / Puerto Ayora, Galapagos: <http://www.darwinfoundation.org/datazone/checklists/vertebrates/reptilia/> Last updated 07 Jul 2011.

7. JIMÉNEZ-UZCÁTEGUI, G., Wiedenfeld, D. A., Vargas, F. H., Snell, H. L. (2011). *Charles Darwin Foundation Galapagos Species Checklist*. Charles Darwin Foundation, Puerto Ayora, Galapagos: <http://www.darwinfoundation.org/datazone/checklists/vertebrates/aves/> Last updated 07 Jul 2011.
8. MENDOZA, J., Sánchez, L. (2009). *XIII REUNIÓN CIENTÍFICA DEL ICBAR*. Lima, Perú. Departamento de Protozoología, Helmintología e Invertebrados Afines -Museo de Historia Natural. Obtenido el 24-Oct-2011: [http://biologia.unmsm.edu.pe/investigacion/ReunionICBAR/2009/2009\\_16r\\_bd\\_025.html](http://biologia.unmsm.edu.pe/investigacion/ReunionICBAR/2009/2009_16r_bd_025.html)
9. PARDO, E. (2005). *Parasitología Veterinaria II*. Nicaragua, Managua. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Ciencia Animal. Obtenido el 25-Ene-2012: [http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=cyclophyllidea&source=web&cd=6&sqi=2&ved=0CEgQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.mirmiberica.org%2Ffiles%2FIBM3\\_03.pdf&ei=ZH0IT43NI4fpggeon8XsCA&usg=AFQjCNGarOqgESZkwa5onHt-P8N2kT1bBA](http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=cyclophyllidea&source=web&cd=6&sqi=2&ved=0CEgQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.mirmiberica.org%2Ffiles%2FIBM3_03.pdf&ei=ZH0IT43NI4fpggeon8XsCA&usg=AFQjCNGarOqgESZkwa5onHt-P8N2kT1bBA)
10. RVC/FAO. (2011). *La Guía RVC/FAO para el Diagnóstico Parasitológico Veterinario*. Obtenido el 24-Abr-2011, de [http://www.rvc.ac.uk/Revision/Parasitología\\_Español/Heces/Propósito.htm](http://www.rvc.ac.uk/Revision/Parasitología_Español/Heces/Propósito.htm)
11. UICN. 2008. *Lista Roja de Especies en Peligro (UICN)*. Obtenido el 02-Jun-2011, de <http://www.iucnlistaroja.org/apps/listaroja/detalles/144902/0>

## CAPÍTULO VII

### ANEXOS:

#### Anexo A. Formulario de Toma de Datos Clínicos y Muestras.

#### Estación Científica Charles Darwin

--- ---

#### Toma de Datos Clínicos y Muestras

<b>Responsable:</b>				<b>Especie</b>						
<b>ISLA/ZONA</b>				<b>FECHA:</b>						
<b>Lugar inicio</b>				<b>Lugar Final</b>						
<b>Hora Inicio</b>				<b>Hora Final</b>						
<b>Latitud Inicial (GPS)</b>				<b>Latitud Final (GPS)</b>						
<b>Longitud Inicial (GPS)</b>				<b>Longitud Final (GPS)</b>						
<b>Colonia</b>	<b>PIT</b>	<b>Sx</b>	<b>Ed</b>	<b>T°/ F°</b>		<b>CCG</b>	<b>FC</b>	<b>FR</b>	<b>Muestra</b>	
				<b>R</b>	<b>Au</b>				<b>Cl</b>	<b>Ct</b>





### Anexo C. Costos de la Investigación.

#### ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL EXPERIMENTO:

(En Dólares Norteamericanos)

<b>Materiales de Transporte</b>	<b>U.M.</b>	<b>Canti - dad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Barco	Días	5	1110	5550
<b>Subtotal:</b>				5550
<b>Materiales de Oficina</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cant idad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Hojas de papel Bond	Hojas	1000	0,01	10
Marcadores		3	2	6
Lápices		5	0,1	0,5
Carpeta		1	0,1	0,1
Borradores		2	0,2	0,4
Tijeras		1	0,4	0,4
Tablas para anotar		2	1	2
Costo de Impresión	Nº de Tesis	7	8	56
<b>Subtotal:</b>				75,4
<b>Materiales de Computación</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cant idad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
GPS		1	100	100
Pilas AA	Paquetes con 2 pilas	12	2	24
Lector de PITS		1	100	100
<b>Subtotal:</b>				324
<b>Materiales de Captura</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cant idad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Guantes de cueros	Pares	2	20	40
Fundas Manejo		2	5	10
Ligas	Paquete	1	0,25	0,25
<b>Subtotal:</b>				50,25
<b>Materiales para Toma de Constantes</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cant idad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Estetoscopio		1	15	15
Reloj de pulsera		1	4	4
Termómetro auricular		1	10	10
Termómetro rectal		1	6	6
Lubricante	Tubo	1	4	4

Algodón	Funda	1	3	3
Alcohol	Botella	1	3	3
<b>Subtotal:</b>				45
<b>Materiales para Toma de Muestras</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Hisopos		150	1	150
Papel Absorbente	Paquete	1	3,5	3,5
Tubos de 1,8ml		150	0,1	15
Formalina	Frasco de 50ml	1	3	3
Cooler		1	20	20
Gel Refrigerante	Paquete	1	5	5
Guantes		1	10	10
<b>Subtotal:</b>				206,5
<b>Materiales de Laboratorio</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Gradilla		1	2	2
Pipetas de 1ml		3	2	6
Cámara de Conteo Mac. Mater.		2	4	8
Sulfato de Magnesio	Gramos	400	0,05	20
<b>Subtotal:</b>				36
<b>Otros</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Seguro medico	Mensual	1	30	30
Pasajes		2	98,78	197,56
Alimentación	Mensual	1	374	374
Alojamiento	Diario	7	30	210
<b>Subtotal:</b>				811,56
<b>Imprevistos 10%:</b>				81,156
<b>COSTO TOTAL</b>				7079,87

**Financiamiento:** Estación Científica Charles Darwin (Galápagos Conservancy Trust.).

**Cont.** Anexo C

## Anexo D. GLOSARIO

**Aves errantes:** especie que se desplaza de un sitio a otro, sin permanecer en un sitio fijo, se observan muy raramente.

**Aves marinas:** especies que cuyo hábitat es el mar, obteniendo alimento de este, y permanecen vagando en el mismo, o en ciertos casos cerca del mismo.

**Aves migratorias:** especies que se encuentran desplazándose de un lugar a otro por estaciones, puede ser tanto por reproducción como por alimento.

**Aves ocasionales:** especies que pasan de vez en cuando, accidentalmente por un lugar.

**Aves reproductoras:** especies que se reproducen dentro de una zona establecida.

**Colonia:** Grupo de Individuos de una misma especie que se encuentran viven juntos dentro de un área determinada.

**Condición corporal:** Medida para estimar la cantidad de tejido graso subcutáneo en ciertos puntos anatómicos o el grado de pérdida de masa muscular.

**Ecorregión:** espacio geográfico terrestre o acuático lo suficiente amplio como para que los procesos ecológicos y evolutivos que determinan su estructura, funcionamiento y dinámica, es decir su integridad ecológica y biológica, puedan expresarse espacialmente y operar en el tiempo dentro de sus límites.

**En peligro crítico de extinción:** Un taxón está "En peligro crítico" cuando enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato.

**Endémico:** cuando la distribución de una especie está limitada a un ámbito geográfico reducido, no encontrándose de forma natural en ninguna otra parte del mundo.

**Equilibrio homeostático:** es la característica de un organismo vivo, mediante la cual se regula el ambiente interno (metabolismo), para mantener una condición estable y constante. La homeostasis es posible gracias a los múltiples ajustes dinámicos del equilibrio y los mecanismos de autorregulación y osmorregulación.

**Equilibrio vegetativo:** equilibrio proporcionado gracias al sistema nervioso vegetativo que es el encargado de la regulación de los órganos internos, el metabolismo y del Sistema autónomo o involuntario, regulando la actividad de los órganos internos y el metabolismo.

**Estación de crianza:** época del año en que una especie se reproduce.

**Exótico:** Especie que se encuentra fuera de su área de distribución original o nativa (histórica o actual), no acorde con su potencial de dispersión natural.

**GPS:** Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) que nos permite fijar a escala mundial la posición de un objeto, una persona, un vehículo, una nave, entre otros.

**Lector de PITS:** aparato electrónico que sirve para la lectura de un PIT.

**Línea Base de Grupos Ecológicos:** Conjunto de datos, acerca de los taxones encontrados dentro de una región en el mundo, en este caso, se refiere a los taxones encontrados dentro de las Islas Galápagos.

**Nativo:** Especie que se encuentra dentro de su área de distribución natural u original (histórica o actual), acorde con su potencial de dispersión natural; es decir sin la ayuda o intervención del ser humano.

Dicho de otra forma, la especie forma parte de las comunidades bióticas naturales del área..

**Palangre:** Aparejo de pesca que consiste en cordel largo y grueso del que cuelgan a trechos unos ramales con anzuelos en sus extremos.

**Picnómetro:** instrumento utilizado para medir la densidad de una solución.

**PITS:** chip electrónico con código que se coloca intramuscular o subcutáneamente en los animales para poder identificarlos.

**Respuesta adaptativa:** respuesta de un organismo hacia una experiencia. Genera una respuesta con propósito y dirigida a cumplir un objetivo.

**Sub zona de Uso Extractivo:** zona donde se permite la pesca.

**Sub zona de Uso no Extractivo:** zona donde se permite el turismo marino en sitios designados, en una franja de 2mn fuera de la costa.

**Tasa metabólica:** es la velocidad a la que un organismo utiliza la energía disponible. Se estima como la tasa de liberación de calor del organismo, que se obtiene midiendo la liberación de calor.

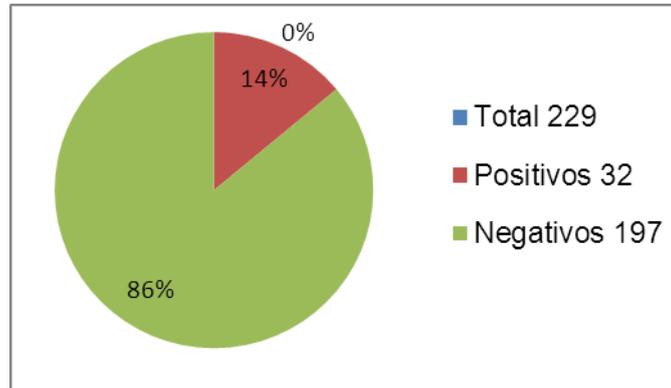
**Vagante:** Especie que esta de paso, y no permanece en el lugar.

**Vulnerable:** un taxón es considerado "Vulnerable", cuando la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediando plazo.

**Zona:** Extensión de terreno dentro de una colonia que ha sido fija en el tiempo.

## Anexo E. Figuras y Tablas de los Resultados

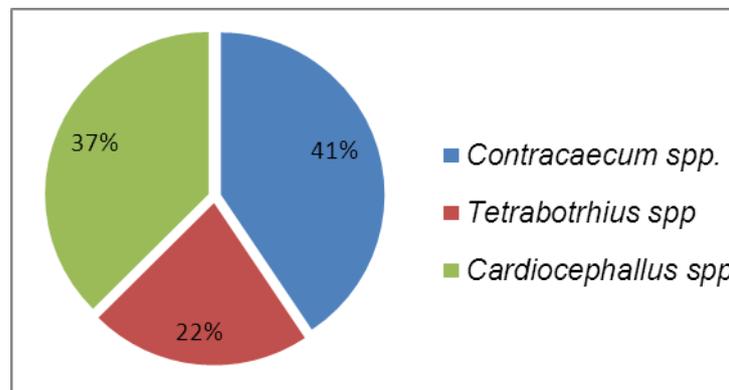
### E-1. MUESTRAS FECALES



#### E-1.1. Análisis Porcentual para el Total de Muestras.

**Fuente:** Base de Datos

**Elaborado por:** La autora



#### E-1.2. Análisis Porcentual para el Tipo de Parásito.

**Fuente:** Base de Datos.

**Elaborado por:** La autora

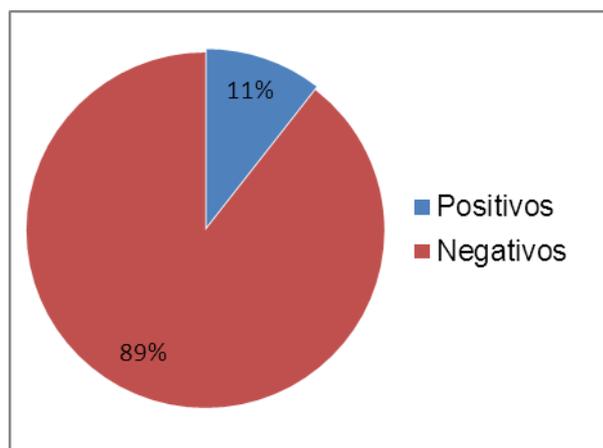
## E-2. PUNTA CEVALLOS:

### E-2.1. Análisis Porcentual en Punta Cevallos.

		<b>p</b>	<b>%</b>
Total	38		
Positivos	4	0,11	10,53
Negativos	34	0,89	89,47

**Fuente:** Base de Datos.

**Elaborado por:** La autora



### E-2.2. Análisis Porcentual en Punta Cevallos.

**Fuente:** Base de Datos.

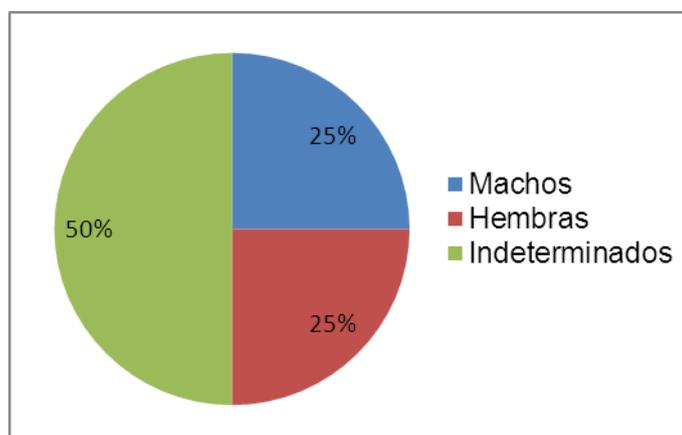
**Elaborado por:** La autora

**E-2.3. Análisis Porcentual en Punta Cevallos por Género.**

		<b>p</b>	<b>%</b>
Positivos	4		
Machos	1	0,25	25,00
Hembras	1	0,25	25,00
Indeterminados	2	0,50	50,00

**Fuente:** Base de Datos.

**Elaborado por:** La autora



**E-2.4. Análisis Porcentual en Punta Cevallos por Género.**

**Fuente:** Base de Datos.

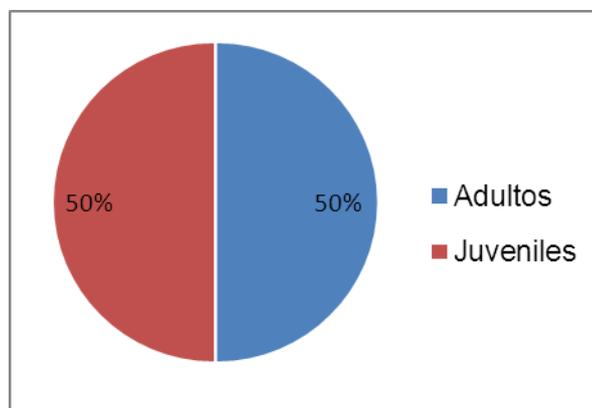
**Elaborado por:** La autora

**E-2.5. Análisis Porcentual en Punta Cevallos por Edad.**

		<b>p</b>	<b>%</b>
Positivos	4		
Adultos	2	0,50	50,00
Juveniles	2	0,50	50,00

**Fuente:** Base de Datos.

**Elaborado por:** La autora



**E-2.6. Análisis Porcentual en Punta Cevallos por Edad.**

**Fuente:** Base de Datos.

**Elaborado por:** La autora

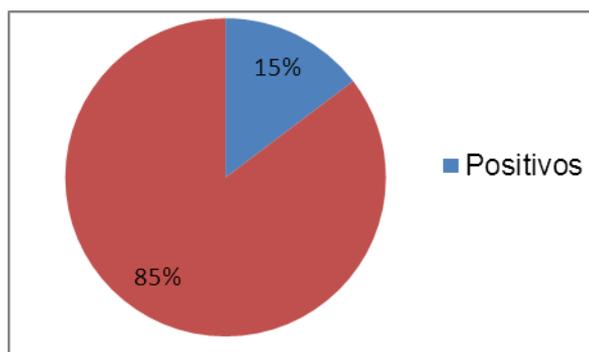
### E-3. PUNTA SUÁREZ

#### E-3.1. Análisis Porcentual en Punta Suárez.

		p	%
Total	191		
Positivos	28	0,15	14,66
Negativos	163	0,85	85,34

**Fuente:** Base de Datos.

**Elaborado por:** La autora



#### E-3.2. Análisis Porcentual en Punta Suárez.

**Fuente:** Base de Datos.

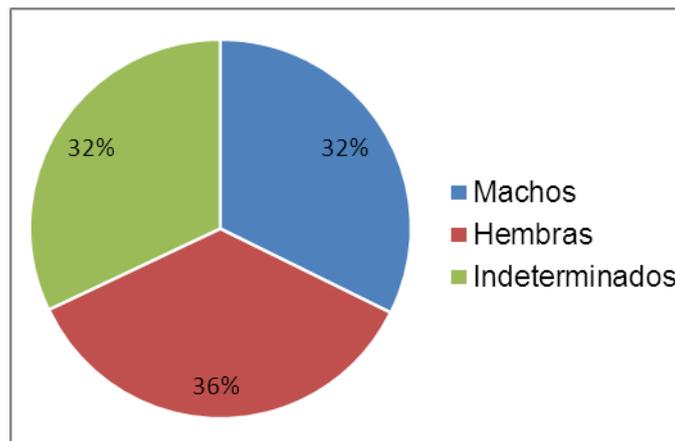
**Elaborado por:** La autora

### E-3.3. Análisis en Punta Suárez por Género.

		<b>p</b>	<b>%</b>
Positivos	28		
Machos	9	0,32	32,14
Hembras	10	0,36	35,71
Indeterminados	9	0,32	32,14

**Fuente:** Base de Datos.

**Elaborado por:** La autora



### E-3.4. Análisis Porcentual en Punta Suárez por Género.

**Fuente:** Base de Datos.

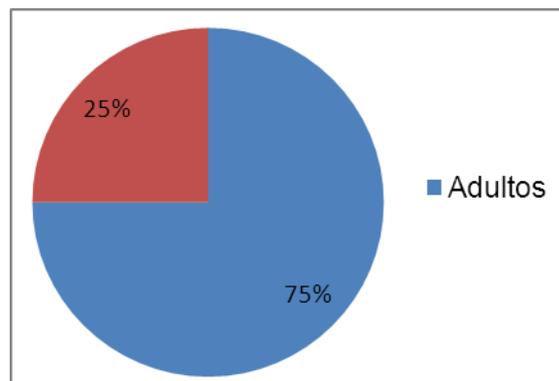
**Elaborado por:** La autora

**E-3.5. Análisis Porcentual Punta Suárez por Edad.**

		<b>p</b>	<b>%</b>
Positivos	28		
Adultos	21	0,75	75,00
Juveniles	7	0,25	25,00

**Fuente:** Base de Datos.

**Elaborado por:** La autora



**E-3.6. Análisis Porcentual en Punta Suárez por Edad.**

**Fuente:** Base de Datos.

**Elaborado por:** La autora

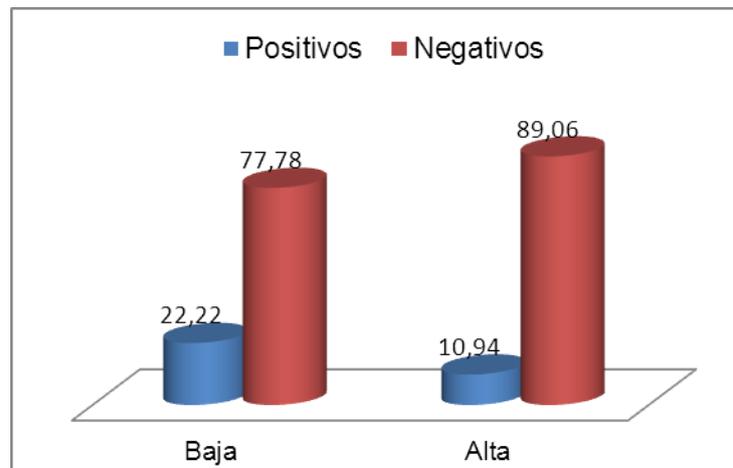
## E- 4.CLASIFICACIÓN POR ZONAS:

### E-4.1. Análisis Porcentual en las Zonas Alta y Baja.

	Zona Baja			Zona Alta		
	Individuos	p	%	Individuos	p	%
Total	63			128		
Positivos	14	0,22	22,22	14	0,11	10,94
Negativos	49	0,78	77,78	114	0,89	89,06

**Fuente:** Base de Datos.

**Elaborado por:** La autora



### E-4.2. Análisis Porcentual en las Zonas Alta y Baja.

**Fuente:** Base de Datos.

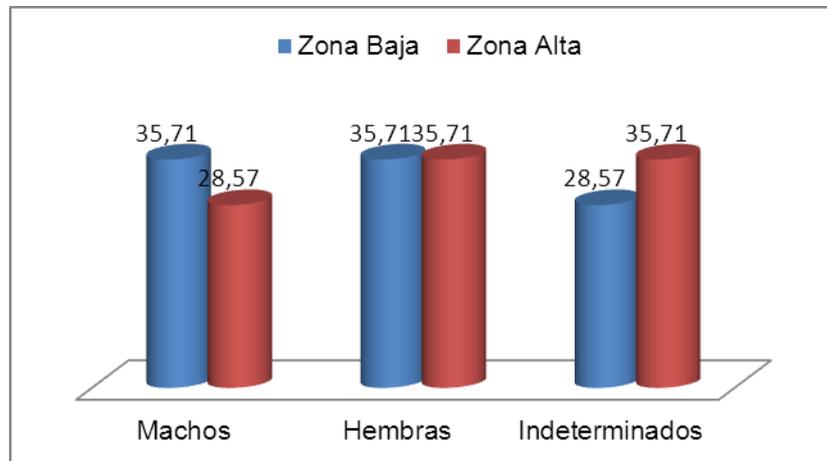
**Elaborado por:** La autora

**E-4.3. Análisis Porcentual en las Zonas Alta y Baja por Género.**

	Zona Baja			Zona Alta		
	Individuos	p	%	Individuos	p	%
Positivos	14			14		
Machos	5	0,36	35,71	4	0,29	28,57
Hembras	5	0,36	35,71	5	0,36	35,71
Indeterminados	4	0,29	28,57	5	0,36	35,71

**Fuente:** Base de Datos.

**Elaborado por:** La autora



**E-4.4. Análisis Porcentual en las Zonas Alta y Baja por Género.**

**Fuente:** Base de Datos.

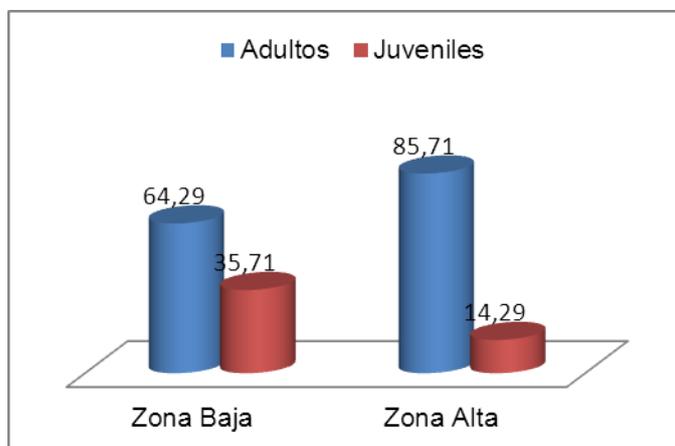
**Elaboración:** La autora

**E-4.5.** Análisis Porcentual en las Zonas Alta y Baja por Edad.

	Zona Baja			Zona Alta		
	Individuos	p	%	Individuos	p	%
Positivos	14			14		
Adultos	9	0,64	64,29	12	0,86	85,71
Juveniles	5	0,36	35,71	2	0,14	14,29

**Fuente:** Base de Datos.

**Elaboración:** La autora



**E-4.6.** Análisis Porcentual en las Zonas Alta y Baja por Edad.

**Fuente:** Base de Datos.

**Elaboración:** La autora

## Anexo F. Fotografías

**F-1.** Colonia de Albatros en Anidación, Foto tomada durante el Censo de Mayo del 2011.



**Fuente:** Isla Española

**Elaboración:** La autora

**F-2.** Adecuada sujeción del Albatros



**Fuente:** Isla Española

**Elaboración:** La autora

**F-3. Materiales usados en el campo y Materiales de Oficina.**



**Fuente:** Isla Española

**Elaboración:** La autora

**F-4. Toma de peso de los Albatros con el uso de una funda de manejo para albatros y medición del pico.**



**Fuente:** Isla Española

**Elaboración:** La autora

**F-5. Materiales para la toma de muestra de heces y toma de la muestra de directamente desde la cloaca.**



**Fuente:** Isla Española

**Elaboración:** La autora

**F-6. Toma de la Frecuencia Respiratoria y Frecuencia Cardíaca de los Albatros.**



**Fuente:** Isla Española

**Elaboración:** La autora

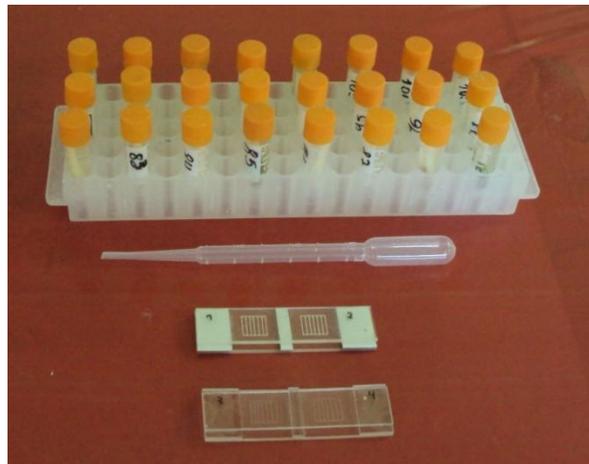
**F-7. Toma de la Temperatura auricular.**



**Fuente:** Isla Española

**Elaboración:** La autora

**F-8. Solución y materiales utilizados en el laboratorio, podemos observar los tubos con muestra ubicados en la gradilla.**



**Fuente:** Centro Internacional de Zoonosis

**Elaboración:** La autora

**F-9. Procesamiento de las muestras en el Laboratorio del Centro Internacional de Zoonosis.**



**Fuente:** Centro Internacional de Zoonosis

**Elaboración:** La autora

**F-10. Observación de las Muestras al Microscopio.**



**Fuente:** Centro Internacional de Zoonosis

**Elaboración:** La autora