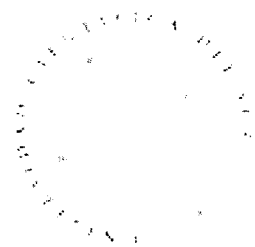


UNIVERSIDAD
CIENTÍFICA
DEL SUR



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE BIOLOGÍA MARINA Y ECONEGOCIOS

**“CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD ESPACIO-
TEMPORAL DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR EN
UN ÁREA DE DISTRIBUCIÓN INVERNAL DE BALLENAS
JOROBADAS (*Megaptera novaeangliae*) FRENTE A LOS
ORGANOS, PIURA, NORTE DEL PERÚ”**

**Tesis para optar la Licenciatura en
Biología Marina y Ecnegocios**

Presentado por:

CHIARA GUIDINO BRUCE

BACHILLER EN BIOLOGIA MARINA

Asesor: Dr. Aldo S. Pacheco V.

**LIMA, PERÚ
2013**

INDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	viii
SUMMARY	x
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
 CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	 5
1. <i>Biología de la especie</i>	5
2. <i>Caza y aspectos de conservación</i>	7
3. <i>Uso del hábitat y distribución en áreas invernales</i>	9
4. <i>Temperatura del mar, profundidad y distribución invernal de la ballena jorobada</i>	11
5. <i>Distribución de la ballena Jorobada en el Perú</i>	12
 CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	 15
1. <i>Localización y ambiente</i>	15
2. <i>Diseño de muestreo</i>	17
2.1. <i>Toma de datos</i>	17
2.2. <i>Temperatura superficial del mar y Análisis de los datos</i>	21
2.2.1 <i>Análisis Estadísticos</i>	25

CAPITULO IV. RESULTADOS	26
1. <i>Caracterización de la variabilidad temporal de la temperatura superficial del mar en la zona de estudio</i>	26
2. <i>Caracterización de la variación espacial de la temperatura superficial del mar en el área de estudio</i>	29
3. <i>Relación entre la variabilidad de la temperatura superficial del mar y la composición numérica de los grupos</i>	32
CAPITULO V. DISCUSIÓN	39
CAPITULO VI. CONCLUSIONES	48
CAPITULO VII. RECOMENDACIONES	50
CAPITULO VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	51
CAPITULO IX. ANEXOS	58

INDICE DE FIGURAS

Página

Figura 1: Imagen de temperatura superficial del mar (promedio zonal) de los años 2009, 2010, 2011 y 2012 de los meses de agosto, setiembre y octubre (18-23°C). El círculo negro indican el área de estudio 4°S. (FUENTE: modificado de IMARPE - NOAA).⁴⁹

13

Figura 2: Mapa de las corrientes frente a la costa de Perú, las líneas sólidas indican las corrientes superficiales y las líneas punteadas indican las corrientes subsuperficiales. En círculo negro se encuentra la zona de estudio 4°S influenciada por; la Corriente Oceánica Peruana (Peru Oceanic Current (POC)) y la Corriente Costera Peruana (Peru Coastal Current (PCC)), ambas con dirección Norte-Noroeste. En la sub-superficie existen 2 corrientes que dirigen hacia el Sur: la Contra-Corriente de Perú-Chile (Peru-Chile Countercurrent (PCCC)) y la Sub-corriente de Perú-Chile (Peru-Chile Undercurrent (PCUC)), ambas provienen de sub-corrientes de origen ecuatorial. La Corriente Ecuatorial (Equatorial Undercurrent (EUC)) y la Contra Corriente primaria sub-superficial del sur (Southern Subsurface Countercurrent (pSSCC)) son provenientes del flujo ecuatorial.⁵⁰

16

Figura 3: Rutas de navegación realizadas durante los avistamientos. Las líneas negras muestran las rutas usadas por la primera embarcación durante los años 2009 y 2010. Los transectos (en líneas rojas) T₁ – T₃ muestran las diferentes rutas seguidas por las tres embarcaciones en los siguientes dos años 2011 y 2012. Siempre con punto de partida en Los Órganos. La persona indica el observador de tierra. FUENTE: modificado de Pacheco *et al.*,¹⁵.

20

- Figura 4:** Mapa de las 4 zonas diferencias en función de los datos de temperatura superficial del mar obtenidas por satélite; zona 1 (transición norte) (4°S; 81.1°O), zona 2 (nerítica norte) (4.1°S; 81.1°O), zona 3 (transición sur) (4.1°S; 81.2°O), zona 4 (nerítica sur) (4.2°S; 81.2°O) cada zona posee un área de 12 millas náuticas. FUENTE: (modificado de Pacheco et al., ¹⁵). 24
- Figura 5:** Variación temporal de la temperatura superficial del mar (promedio ± DE) en la zona de estudio. 27
- Figura 6:** Valores promedio de la temperatura superficial del mar con sus respectivas desviaciones estándar para los cuatro puntos utilizados. 30
- Figura 7:** Promedios de temperaturas según su ubicación en 4 puntos del área de estudio, según su grupo etario para 4 años de muestreo (2009 – 2012). Individuos solitarios (S); dúos (D); tres a más individuos (TM), madre – cría (MC), madre - cría y escolta o madre - cría con más de una escolta (MCE). 35
- Figura 8:** Figura 8: Análisis de correspondencia múltiple mostrando asociaciones entre los años (rombos), zonas (cuadrados), meses (círculos) y clases grupales (triángulos). 36
- Figura 9:** Mapa de distribución espacial de los avistamientos de ballenas jorobadas según clase grupal relacionados con las 4 divisiones de las zonas de temperatura superficial del mar; zona 1 (transición norte) zona 2 (nerítica norte), zona 3 (transición sur), zona 4 (nerítica sur) para los 4 años de muestreo (2009 – 2012). 37

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1: Temperatura superficial del mar durante los 4 años de muestreo (promedio, máximos y mínimos).	28
Cuadro 2: Máximos, mínimos y promedios de temperatura superficial del mar de las 4 zonas del área de estudio.	30
Cuadro 3: Resumen del ANOVA de tres vías, analizando las 3 variables año, mes y posición (distribución) sobre la temperatura.	31
Cuadro 4: Número de viajes y ballenas jorobadas avistadas en los 4 años de muestreo.	33
Cuadro 5: Número de grupos de ballenas jorobadas avistadas por categorías durante los 4 años de muestreo.	33

INDICE DE ANEXOS

	Página
ANEXO 1. Valores de temperatura superficial para los años 2009 – 2012. FUENTE: IMARPE.	58