



Instituto Lizardi
Colegio de Ciencias y Humanidades



AVISTAMIENTO DE LA BALLENA JOROBADA EN IXTAPA-ZIHUATANEJO

Clave

CIN2017A10034

Autores

Jacqueline Allec Zugasti

Miroslava Hernández Toledo

Adriana Sofía Tellechea Cadena

Francisco José Yáñez Nájera

Asesoras

Biól. Andrea Jacqueline García Chávez

A.F. Liliana Alvarado Grecco

Área de conocimiento

Ciencias Biológicas, Químicas y de la salud

Disciplina

Biología

Tipo de investigación

De Campo

Ixtapa-Zihuatanejo, Gro., México 17/02/2017

ÍNDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN	5
Planteamiento del problema	5
Objetivo general	6
Objetivos particulares	6
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
Antecedentes	7
Hipótesis	9
Justificación	9
Área de estudio	9
METODOLOGÍA	10
RESULTADOS PRELIMINARES Y ANÁLISIS DE DATOS	11
CONCLUSIONES	17
BIBLIOGRAFÍA	19
ANEXOS	21

I. RESUMEN

La ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) cuenta con un ciclo migratorio estacional marcado. En el verano viaja a aguas frías para alimentarse y en el invierno viaja a aguas más cálidas con fines de reproducción. Las aguas costeras del pacífico mexicano, representan importantes zonas de agregación invernal para esta especie y actualmente existen pocos estudios realizados en la región sur.

El presente proyecto de investigación pretende generar información sobre la estancia invernal de las ballenas jorobadas en las aguas circundantes de Ixtapa Zihuatanejo, Guerrero, en colaboración con Whales of Guerrero Research Project.

Se han realizado 11 transectos y un total de 44 horas de esfuerzo, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2016 y enero del 2017. Como parte de los resultados preliminares no se obtuvo presencia alguna de ballenas durante los meses de octubre a diciembre del 2016. En el mes de enero se registraron un total de 6 avistamientos y 11 individuos de ballenas jorobadas. Se colectaron datos acústicos (cantos) y fotografías de las aletas dorsales y caudales, para la fotoidentificación.

La observación turística de cetáceos es una de las actividades con mayor crecimiento en el mundo, de manera particular para Ixtapa Zihuatanejo esta es una actividad que podría generar nuevas fuentes de ingreso si se lleva a cabo de manera segura y responsable por lo cual es importante generar propuestas que permitan a la comunidad conocer mejor la importancia de la protección y conservación de estos mamíferos marinos.

II. ABSTRACT

The humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) has a seasonal migratory cycle. In the summer it travels to cold waters to feed and in the winter it travels to warmer waters for breeding purposes. The coastal water of the Mexican Pacific represents important areas of winter aggregation for this species and, at present, there are few studies in the south region. The current investigation project aims to generate information about the winter season of the humpback whales in the surrounding waters of Ixtapa Zihuatanejo, Guerrero, with the collaboration of Whales of Guerrero Research Project. It has been 11 transects and a total of 44 hours of effort carried out, during the months of October, November, December 2016 and January of 2017. As part of our preliminary results we did not record presence of a whale during the months of October, November and December of 2016. In the month of January we recorded a total of 6 sightings and 11 individuals of humpback whale. Acoustic data (songs) and photographs of the dorsal fins and caudals, were collected for the photo identification. The tourist observation of cetaceans is one of the activities with the greatest growth in the world. Particularly for Ixtapa Zihuatanejo this is an activity that could generate new sources of income if it is carried out in a safe and responsible way, It is important to generate new proposals that allow the community to get to know better the importance of the protection and conservation of these sea mammals.

III. INTRODUCCIÓN

Ixtapa-Zihuatanejo es un lugar repleto de biodiversidad y atractivos naturales, entre los cuales destacan sus playas y una gran variedad de fauna marina. Cuando hablamos de avistamientos de ballenas generalmente pensamos que esto se puede apreciar únicamente en los lugares situados al norte del país; sin embargo este bello espectáculo podemos encontrarlo en las aguas circundantes de nuestra región. Como parte de su ciclo migratorio invernal las ballenas jorobadas visitan nuestras costas año con año y deleitan al público ansioso que acude a su encuentro. Este singular fenómeno nos inspiró a trabajar en este proyecto pues creemos que observar a estos grandes mamíferos marinos en vida salvaje es algo maravilloso.

En el presente documento pretendemos analizar los patrones espacio temporales de las ballenas jorobadas que arriban a las costas de Ixtapa-Zihuatanejo y así aportar un poco de información a los estudios que se llevan a cabo en la región actualmente. Realizaremos muestreos en campo y haremos una colecta de datos acústicos, conductuales y numéricos para registrar la presencia o ausencia de estos animales en el área de estudio. Haremos una compilación fotográfica de aletas caudales y dorsales que posteriormente se incluirán en el catálogo de ballenas jorobadas de Guerrero, el cual a su vez será comparado con catálogos de otros años y regiones. Hablaremos un poco sobre la importancia y el atractivo turístico que esta especie implica para comunidad de Ixtapa-Zihuatanejo y finalmente discutiremos lo observado y aceptaremos o rechazaremos la hipótesis que nos hemos planteado en un inicio.

Planteamiento del problema

La ballena jorobada presenta un ciclo migratorio estacional muy marcado. Durante el verano estos animales se encuentran en aguas frías donde se alimentan y en el invierno migran hacia aguas tropicales para aparearse, parir y criar a sus ballenatos. En las regiones norte de nuestro país existen múltiples estudios dedicados a esta especie. Sin embargo, en la región sur del pacífico mexicano se cuenta con poca información sobre la ballena jorobada y los mamíferos marinos en general. El presente trabajo busca colaborar con el equipo de investigadores del Whales of Guerrero Research

Project para generar información que nos permita conocer mejor los hábitos invernales que esta especie lleva a cabo en las aguas costeras de la región de Ixtapa-Zihuatanejo así como sus rutas migratorias. Ya que es una parte importante de la fauna marina, la conservación de esta especie es necesaria para mantener el equilibrio ecológico de esta zona.

Objetivo general

- Generar información sobre la estancia invernal de las ballenas jorobadas al sur del Pacífico Mexicano, en colaboración con Whales of Guerrero Research Project.

Objetivos particulares

- Conocer las fechas durante las cuales las ballenas jorobadas visitan las costas de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, así como su distribución y comportamiento dentro del área.
- Contribuir al catálogo de fotoidentificación de aleta caudal de las ballenas jorobadas de la región.
- Dar a conocer a la comunidad la importancia que tiene la visita de éstos mamíferos en aguas guerrerenses, así como también el cuidado y los medios de conservación que se deben seguir para recibir cada año la visita de la ballena jorobada.
- Generar propuestas para atraer un mayor número de turistas a este Puerto y hacer crecer la economía del mismo.

IV. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Antecedentes

La ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*, anexo 1) pertenece al grupo de mamíferos marinos denominados cetáceos y, de manera particular, forma parte de los cetáceos barbados (Misticetos). Se puede diferenciar de otras ballenas porque presenta una serie de protuberancias en las que se pueden encontrar pelos sensoriales y que rodean la cabeza y la boca. Su cuerpo es oscuro y robusto, alcanzan unas 40 toneladas de peso y hasta 17 m de largo en individuos adultos. Las crías miden cerca de 4 m y pesan aproximadamente 700 kg al nacer. Las aletas pectorales pueden medir cerca de una tercera parte de la longitud total del cuerpo alcanzando aproximadamente unos 6 m de longitud, la aleta dorsal es pequeña pero con formas muy variadas y la aleta caudal o cola es bilobulada con los bordes posteriores aserrados y una coloración ventral en patrones de blanco y negro que es única para cada individuo (Clapham, 2009); estas se clasifican por categorías del 1 al 5 dependiendo de su coloración: 1 predominantemente blanco, 2 blanco con una mínima porción negra, 3 un porcentaje igualitario de blanco con negro, 4 negro con un poco de color blanco y 5 predominantemente negro (García, C. A., comunicación personal, 12 de enero de 2017)

Se distribuyen en todos los mares del mundo, desde las áreas tropicales en donde llevan a cabo sus conductas reproductivas durante el invierno, hasta las regiones subpolares, en donde se alimentan durante el verano (anexo 2). La diferencia de las estaciones del año entre los hemisferios y las placas continentales dividen a las ballenas jorobadas en tres poblaciones: 1) Océano Austral, 2) Atlántico Norte y 3) Pacífico Norte (Dawbin, 1996). El Pacífico Mexicano representa una zona de agregación invernal para las ballenas jorobadas por lo cual se les puede observar cerca de las aguas costeras entre los meses de octubre a mayo (Medrano G. y Urbán R., 2002). La ballena jorobada presenta una estructura social compleja y un amplio repertorio de patrones conductuales, que contrastan entre el verano y el invierno. Durante la temporada de reproducción estas conductas suelen ser muy activas en superficie. Los tipos de agrupaciones que pueden encontrarse en las zonas de

reproducción son: 1) Individuos solitarios, que pueden ser o no cantores, 2) Grupos de competencia compuestos por tres o más individuos juveniles o adultos, 3) Hembras con cría, 4) Hembras con cría y una o más escoltas, 5) Parejas formadas por adultos y/o un individuo joven y 6) Individuos solitarios adultos o juveniles de ambos sexos (Ladrón de Guevara, 2001).

Aunque las ballenas jorobadas visitan las costas de Guerrero cada invierno, actualmente existen pocos estudios que reflejen datos de distribución y conducta sobre estos y otros mamíferos marinos en las costas sureñas del Pacífico Mexicano. El grupo de investigación Whales of Guerrero Research Project ha monitoreado las aguas circundantes de Ixtapa-Zihuatanejo durante los meses de enero a marzo en los años de 2014, 2015, 2016 y el año en curso. Los estudios que han realizado hasta ahora sugieren que las ballenas jorobadas que llegan a nuestras costas año con año provienen de la población del Pacífico Norte, las cuales se alimentan durante el verano en las costas de California, Oregon y Washington y se reproducen durante el invierno en las costas mexicanas: Baja California Sur, Nayarit, Jalisco, Colima, Oaxaca e Ixtapa-Zihuatanejo (Anexo 3). Se sabe que algunas de las ballenas que visitan las costas de Guerrero durante la temporada invernal arriban también en algunas áreas reproductivas de Centroamérica; sin embargo, aún no se tienen completamente claras las dinámicas poblacionales y las conexiones migratorias de estas ballenas, así como el uso del área y las conductas reproductivas que se llevan en a cabo ella(García, 2016).

En México, la observación turística de cetáceos se practica desde 1970 y en la actualidad es una de las actividades con mayor crecimiento a nivel mundial (Hoyt e Iñiguez, 2008). Los lineamientos para la observación turística de ballenas se encuentran especificados en las Normas Oficiales Mexicanas 059-SEMARNAT-2010 (Semarnat, 2010) y 31-SEMARNAT-1998(Semarnat, 2000).En las costas de Ixtapa Zihuatanejo Guerrero, esta es una práctica reciente que apenas inicia por lo cual estas reglas aún no se aplican y los pescadores y prestadores de servicios de la región no están familiarizados con ellas.

Hipótesis

Si la ballena jorobada cumple con su ciclo migratorio anual, se espera que durante noviembre llegué a las costas de Ixtapa-Zihuatanejo para llevar a cabo sus actividades invernales, por lo que, mediante el registro y la fotoidentificación de la especie, se generará mayor información que permita atraer turismo a este puerto e incrementar la economía local.

Justificación

Ante la importancia del papel que las ballenas jorobadas desempeñan dentro del ecosistema y la economía de la región de Ixtapa-Zihuatanejo, los alumnos de nivel preparatoria del Instituto Lizardi hemos decidido trabajar en conjunto con Whales of Guerrero Research Project para así poder aportar información que permita generar un mayor conocimiento de sus hábitos y fomentar una cultura local sostenible y responsable en nuestra comunidad.

Área de estudio

Nuestro estudio se llevó acabo en el área de la costa de Ixtapa-Zihuatanejo (Anexo 4), que abarca los municipios de Ixtapa, Zihuatanejo de Azueta, La Barra de Potosí y la Playa de Valentín en Petatlán, Gro. Entre las coordenadas latitud 17.656944 y longitud -101.593056 y latitud 17.37484 y longitud -101.11484 (Gobierno del Estado de Guerrero, 2015).

Ixtapa Zihuatanejo pertenece a la región de la Costa Grande en el estado de Guerrero. La bahía de Ixtapa Zihuatanejo tiene 2,600 metros a la punta del oeste y 2,900 a la del este. Predomina con tres clases de climas: cálido subhúmedo, en el sur; semicálido subhúmedo, en el norte; y templado subhúmedo. En la orilla del mar a 20 minutos de playa larga se encuentra ubicada la Barra de Potosí, que alberga diferentes tipos de aves y es conocido como el santuario salvaje del área, conecta 4.5 millas de laguna salada con el mar del Pacífico. Dentro de la fauna marina destacan el huachinango y la mojarra, la lisa y el ronco, el pápano y la tortuga, el tiburón y el delfín, la almeja y el

ostión, etc. La pesca comercial y turística es una de las actividades más importantes que se dan en nuestra comunidad, así mismo los botes pueden ofrecer paseos para apreciar la vida salvaje, en la temporada de ballenas estas contribuyen a un ingreso económico para los pescadores pues son un atractivo visual. Su litoral marino de 63.5 k y representan una riqueza natural para el municipio gracias a la gran biodiversidad que albergamos. Los morros de Potosí se ubican en el municipio de Petatlán, un área con gran diversidad biológica (Gobierno del Estado de Guerrero, 2015).

V. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Realizamos muestreos en las aguas circundantes de Ixtapa-Zihuatanejo, 1 día por semana (4 horas) durante octubre-diciembre del 2016 y enero 2017. Para el estudio de población, comportamiento y distribución de la ballena jorobada en las aguas circundantes a los municipios de Zihuatanejo y Petatlán. Los muestreos se realizaron desde un bote pequeño (panga de pesca de 6 metros). Para los meses de febrero a marzo seguiremos colaborando de manera presencial en las salidas de campo y la colecta de datos del equipo de Whales of Guerrero Research Project.

Registramos datos de presencia/ausencia de ballenas jorobadas a través de señales visuales y auditivas empleando un hidrófono SQ26-VR, binoculares de mano Fujinon 7X50 y escaneos a simple vista. Colectamos también muestras acústicas de forma periódica (cada 30 minutos), esto se hizo sumergiendo el hidrófono y grabando el sonido marino con ayuda de una grabadora de voz digital durante tres minutos.

Para la colecta de datos de las ballenas jorobadas, así como de las otras especies de cetáceos observadas se registró número de individuos, conducta, temperatura superficial del mar y posición geográfica GPS usando un mapa GPS Garmin 76CS. Todos los datos registrados se compilarán en un programa de recolección de datos (Microsoft Excel). Durante cada avistamiento se capturaron también fotografías de las aletas caudales y dorsales de las ballenas jorobadas, para ello se empleó una cámara Nikon D7000 y una cámara canon EOS 1200D.

Las fotografías obtenidas se utilizarán para llevar a cabo la parte de fotoidentificación de ballenas jorobadas, posteriormente se compararan con el catálogo de fotoidentificación de aletas caudales de las ballenas jorobadas de Guerrero de los años anteriores y catálogos de otras regiones, esto último, utilizando el programa en línea Happy Whale (www.happywhale.com y www.id.happywhale.com). Los gráficos se realizaron con ayuda de un programa procesador de textos (Microsoft Word) en conjunto con un procesador de datos (Microsoft Excel).

VI. RESULTADOS PRELIMINARES Y ANÁLISIS DE DATOS

Hasta ahora hemos realizado 11 transectos y un total de 44 horas de esfuerzo. Durante los meses de octubre a diciembre de 2016 se realizaron 8 transectos, pero no registramos presencia alguna de ballenas jorobadas durante este periodo. Durante el periodo vacacional del 9 de diciembre al 16 de enero no se realizaron salidas al campo, por lo cual no se colectaron datos. El equipo de Whales of Guerrero Research Project comenzó sus muestreos el día 4 de enero de 2017. Hasta ahora nuestro equipo ha podido colaborar con ellos de manera presencial con 3 salidas al campo, por lo cual realizamos 3 transectos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Total de transectos y horas de esfuerzo por mes.

	No. transectos	Esfuerzo
Octubre	4	16 hrs.
Noviembre	3	12 hrs.
Diciembre	1	4hrs.
Enero	3	12hrs.
Total	11	44

Durante los últimos días de noviembre y el mes de diciembre de 2016 los pescadores y prestadores de servicios de la región nos reportaron que comenzaron a registrarse avistamientos oportunistas de ballenas jorobadas dentro de las aguas circundantes de

Ixtapa-Zihuatanejo, sin embargo dichos avistamientos ocurrieron fuera de los muestreos que realizamos, motivo por el cual no pudimos hacer la colecta pertinente de datos y no los incluimos entre nuestros resultados. Con los muestreos realizados durante el mes de enero de 2017 obtuvimos un total de 6 avistamientos de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), 11 individuos, de los cuales 10 eran individuos adultos y 1 era una cría (Cuadro 2, figura 1).

Cuadro 2. Relación de avistamientos de ballena jorobada por mes. Se especifican el número de avistamientos, individuos y crías de ballena jorobada.

	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Total
Avistamientos	0	0	0	6	6
Individuos	0	0	0	11	11
Crías	0	0	0	1	1

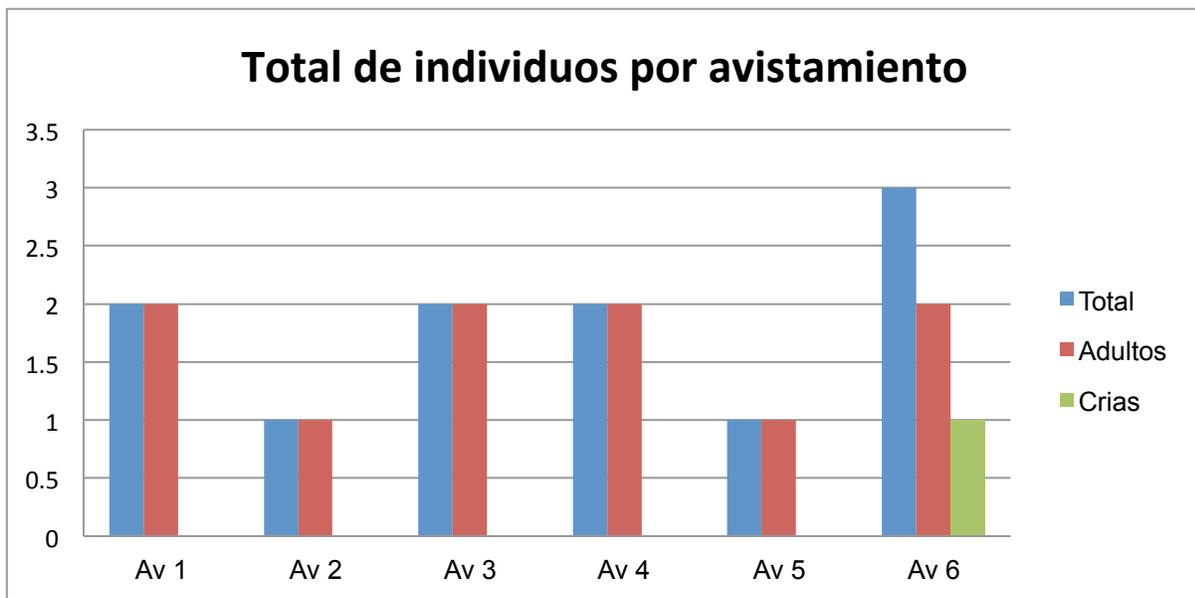


Figura 1. Se concentra el avistamiento de la ballena durante el mes de enero de 2017. En azul el total de individuos observados, en rojo se observa el número de individuos adultos y en verde en número de crías.

De manera adicional y en colaboración con el proyecto de “Delfines residentes de Ixtapa Zihuatanejo” llevado a cabo por nuestros compañeros de nivel preparatoria del Instituto Lizardi, se han registrado avistamientos de un total de 3 especies delfines: 1) delfines manchados (*Stenella attenuata*) 2) delfines comunes (*Delphinus delphis*) y 3) delfines de dientes rugosos (*Steno bredanensis*), esto entre los meses de octubre a diciembre de 2016 y enero de 2017 (Cuadro 3, figura 2).

Cuadro 3. Indica el avistamiento de otras especies (sp) de mamíferos marinos (MM) y la presencia y ausencia de cantos de ballenas jorobadas.

	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Total
Otras especies (MM)	2 sp	3 sp	2 sp	3 sp	3 sp

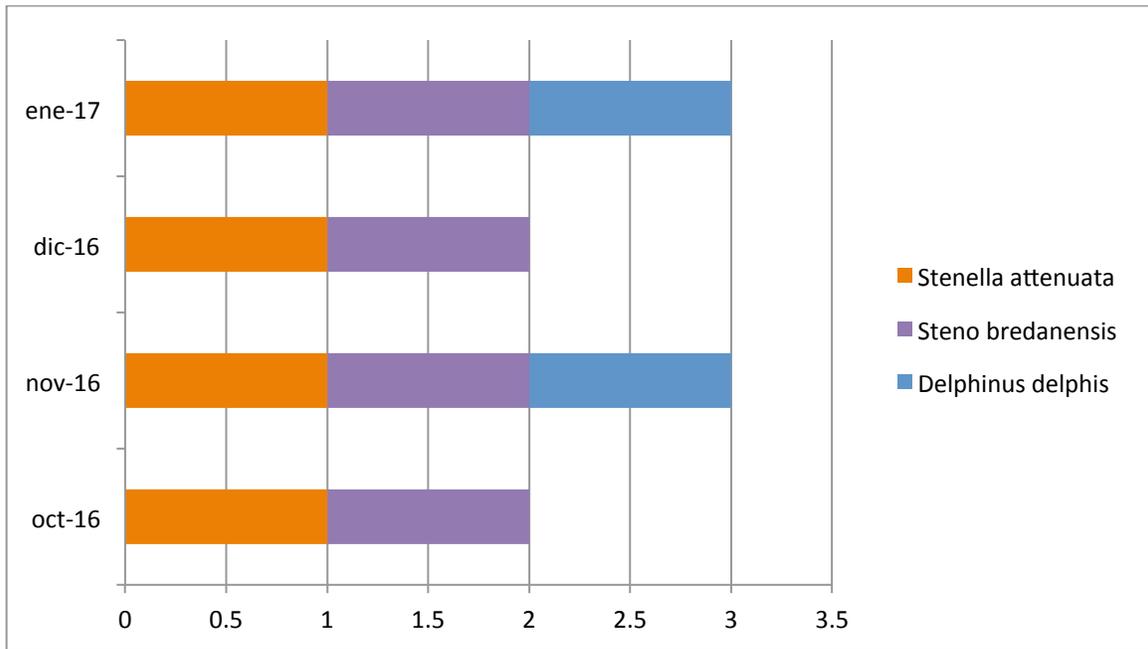


Figura 2. Se muestran las especies de mamíferos marinos observadas en la región durante los meses de octubre a diciembre de 2016 y enero de 2017. En naranja *Stenella attenuata*, en morado *Steno bredanensis* y en azul *Delphinus delphis*.

Registramos la presencia de cantos y vocalizaciones de ballenas jorobadas en el área durante tres de los muestreos, obtuvimos hasta ahora un total de 6 vocalizaciones, registradas durante 2 de los 3 muestreos realizados durante el mes de enero de 2017 (Cuadro 4).

Cuadro 4. Número de cantos registrados durante el mes de enero del 2017.

	Transectos	No. Vocalizaciones
16-01-2017	1	0
27-01-2017	1	2
29-01-2017	1	4
Total	3	6

Dentro de los 6 avistamientos de ballena jorobada que documentamos durante el mes de enero de 2017 pudimos identificar 3 diferentes tipos de agrupaciones presentes en el área de Ixtapa- Zihuatanejo. La mayoría (55%) fueron individuos viajando en parejas, seguidos (27%) por las hembras con cría y escolta y finalmente (18%) individuos que viajan de manera solitaria (Cuadro 5, figura 3).

Cuadro 5. Tipos de agrupaciones observadas.

Tipos de Agrupaciones	Enero
Solitarios	2 individuos (18%)
Parejas	6 individuos (55%)
Hembras con crías y escolta	3 individuos (27%)
Grupos de competencia	0 individuos
Cantores	0 individuos
Hembras con crías	0 individuos
Grupos de más de 3 individuos	0 individuos

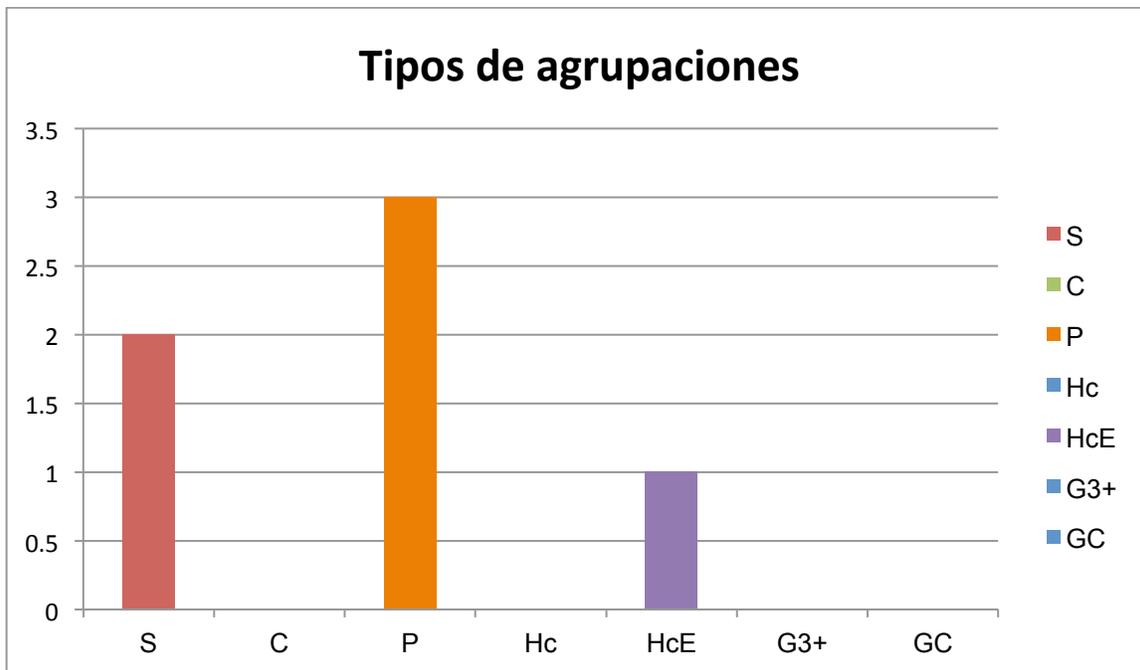


Figura 3. Tipos de agrupaciones de la ballena jorobada. Individuos solitarios (S) en rojo, parejas (P) en naranja, hembras con cría y escolta (HcE) en morado, agrupaciones observadas. Grupos de competencia (GC), Cantores (C), hembras con cría (Hc), y grupos de más de tres individuos (G3) agrupaciones no observadas.

Durante los transectos realizados en el mes de enero pudimos observar diversas conductas que presentan las ballenas jorobadas en superficie, las vimos viajando lentamente con mayor frecuencia por lo cual pudimos apreciar con claridad el lomo, aletas dorsales y las exhalaciones (Soplos) de los individuos cuando salían a respirar, en algunas ocasiones también mostraban la cola antes de hacer buceos largos. En dos de los avistamientos observamos saltos de diferentes individuos, lo cual consisten en sacar el cuerpo completo o la parte superior del mismo fuera de la superficie, los saltos, pueden ser considerados como conductas de juego, competencia o de acicalamiento, para quitar los parásitos del cuerpo del individuo (Medrano G. & Urbán R., 2002); el golpe de aleta dorsal consiste sacar la aleta pectoral y golpear la superficie del agua, está es una conducta asociada a competencia, generalmente entre machos (García, 2016).

Cuadro 6: Se muestran las conductas más frecuentes observadas en los avistamientos de las ballenas jorobadas del mes de enero.

Conductas de la Ballena Jorobada	Frecuencia de observación
Actividad en superficie (Golpe de aleta pectoral)	1 avistamiento (16%)
Actividad en superficie (Saltos)	2 avistamientos (33%)
Viajando tranquilamente	3 avistamientos (51%)

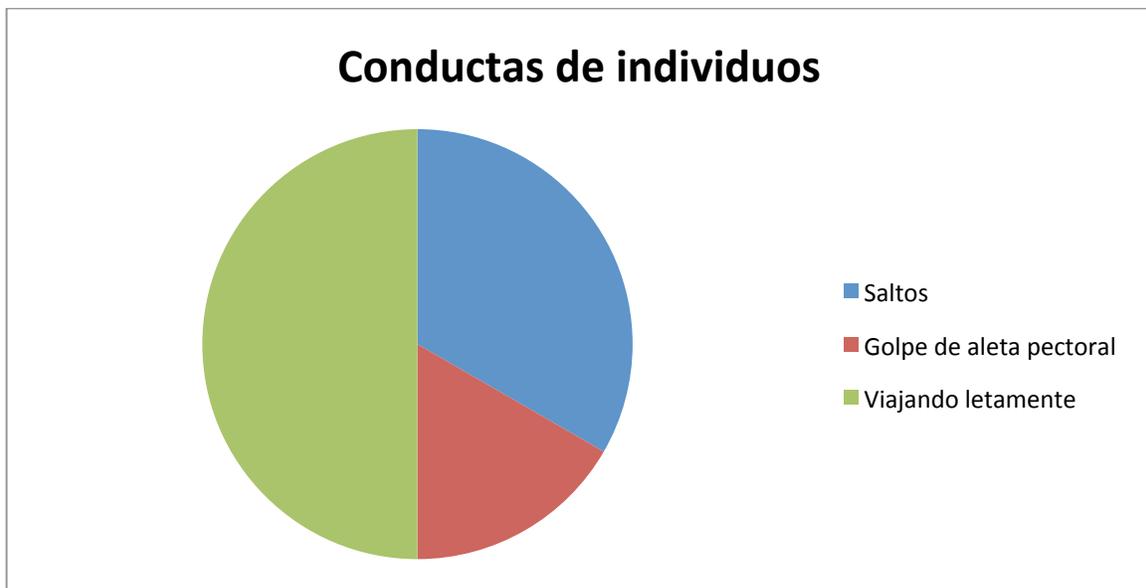


Figura 5. En esta gráfica de pastel se indica la relación de las conductas con los individuos dentro de nuestros avistamientos, en la cual el verde indica que se vio al individuo viajando lentamente, rojo marca los avistamientos con golpes de aleta pectoral y azul muestra los saltos en los avistamientos.



Imagen 1. Fotografía tomada por los alumnos del instituto Lizardi en colaboración con el equipo de Whales of Guerrero Research Project en el año 2017.

Como parte de nuestros resultados también logramos capturar un reavistamiento de ballena jorobada registrada por el Whales of Guerrero Research Project en el año 2016. El día 27 de enero de 2017 fotografiamos al individuo HB_147, el cual viajaba lentamente y en pareja frente a la bahía de Zihuatanejo. Pudimos apreciar y registrar conductas muy activas en superficie, como burbujas, goles de aleta pectoral y saltos. La aleta caudal de esta ballena es categoría 5 ya que tiene una coloración completamente negra. Esta fotografía se incluyó ya en el catálogo de Ballenas jorobadas del estado de Guerrero.

VII. AVANCES Y CONCLUSIONES

El periodo migratorio invernal de las ballenas Jorobadas que arriban a las costas de Ixtapa-Zihuatanejo comenzó desde finales del mes noviembre, pero el hecho de que no estuviéramos en campo los días que se avistaron los primeros individuos de la temporada nos impidió documentarlos de manera formal.

Logramos registrar un total de 11 individuos de ballenas jorobadas, 10 individuos adultos y una cría, distribuidos en 3 diferentes tipos de agrupaciones, individuos solitarios, parejas y hembras con cría y escolta. Este tipo de agrupaciones se observan generalmente en las áreas de reproducción de las ballenas jorobadas, además pudimos registrar también conductas propias de las áreas de reproducción como son los cantos,

los saltos y los golpes de aleta pectoral, lo cual nos sugiere fuertemente que las aguas circundantes de nuestra región podrían ser una zona de agregación invernal para esta especie.

Nuestra primera aportación al catálogo de fotoidentificación de las ballenas jorobadas de Guerrero fue la recaptura de la ballena HB_147, individuo que fue avistado por primera vez en esta región durante el mes de enero del año 2016 por el grupo de Whales of Guerrero Research Project, hecho que nos permite concluir que las ballenas sí presentan un ciclo migratorio estacional anual y que algunas de ellas muestran cierta fidelidad hacia las costas de Ixtapa-Zihuatanejo.

A modo de colaboración participamos en la capacitación de pescadores y prestadores de servicios turísticos para las prácticas adecuadas de observación de ballenas jorobadas, en donde se les enseñó como acercarse a los animales respetando su espacio de manera segura. Dicho curso fue impartido por el equipo de Whales of Guerrero Research Project. Con esta actividad pudimos concluir que sí existe un interés de la comunidad hacia esta especie y las actividades que se generan en torno a ella, pensando principalmente en las aportaciones económicas que esto podría generar.

Dentro de las actividades del Instituto Lizardi del en el mes de diciembre realizamos una semana dedicada la ballena jorobada, durante la cual pintamos un mural infográfico para que la comunidad docente y estudiantil tuviera un fácil acceso a ella. Dimos pláticas para dar conocer mejor la biología de este mamífero marino y la importancia del cuidado de su hábitat. Buscamos siempre iconizar a la ballena jorobada para la realización de poemas y manualidades interescolares procurando así lograr que los niños aprendieran de una forma más didáctica y que a su vez la protección y conservación de esta especie se realice de manera natural ellos (anexo 5).

VIII. FUENTES BIBLIOHEMERÓGRÁFICAS Y MESOGRÁFICAS

Dawbin, W. (1996). The season migratory cycle of the humpback whales. Whales, dolphins, and porpoises, 145-170.

Diario Oficial de la Federación. 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. México, D.F. 30 de diciembre 2010.

Diario Oficial de la Federación. 2000. Norma Oficial Mexicana NOM-131-SEMARNAT-2010. Que establece lineamientos y especificaciones para el desarrollo de actividades de observación de ballenas, relativas a su protección y la conservación de su hábitat. México, D.F. 17 noviembre 2011.

Fotos y paisajes del mundo. (S/F). Coordenadas geográficas de Petatlán-Guerrero, longitud y latitud. Recuperado el 14 de Febrero de 2017, de Verfotosde.org: <http://www.verfotosde.org/mexico/coordenadas.php?Petatlan&id=400>

García, C. A. (2016). Efectos de la observación turística en los patrones de conducta y ventilación del rorcual jorobado (*Megaptera novaeangliae*). (A. J. García, Chávez, Ed.) Ciudad de México.

Gobierno del Estado de Guerrero. (2015). Zihuatanejo de Azueta. Recuperado el 10 de Diciembre de 2016, de Guerrero nos necesita a todos: <http://www.zihuatanejo.guerrero.gob.mx/>

H. Ayuntamiento Teniente José Azueta. (S/F). Zihuatanejo de Azueta. Recuperado el 28 de Enero de 2017, de Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED): <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM12guerrero/municipios/12038a.html>

Ladrón de Guevara, P. (2001). Distribución temporal y estructura de las agrupaciones de los rorcuales jorobados (*Megaptera novaeangliae*) en dos áreas de reproducción del Pacífico mexicano. Distrito Federal.

Medrano G., L., y Urbán R., J. (2002). La ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) en la Norma Oficial Mexicana 059-ECOL-1994, 2000. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, 69.

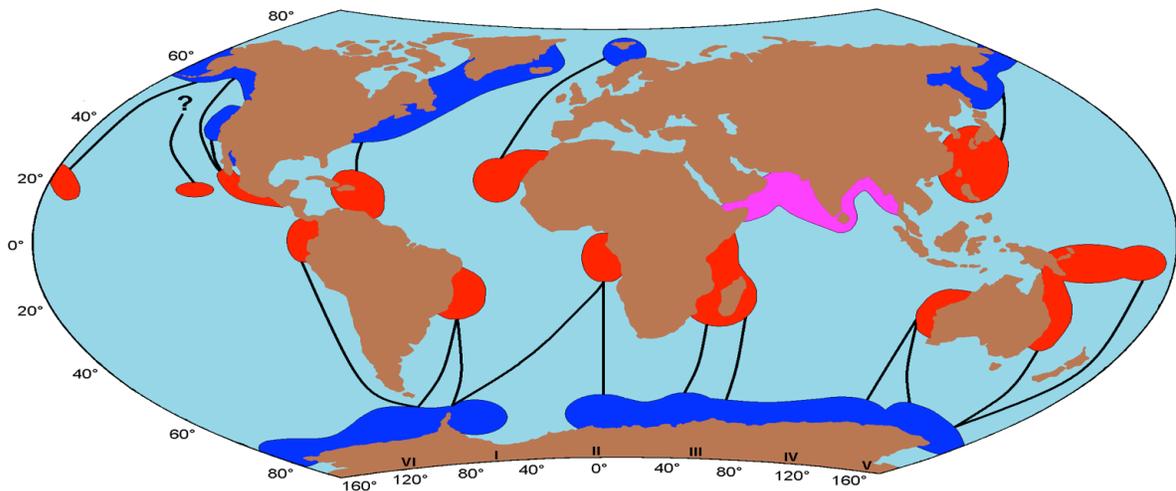
Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OECD). (S/F). Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero. Recuperado el 14 de Febrero de 2017, de Ciudades y Directorio: <http://www.ocdemexico.org.mx/Guerrero/Ixtapa-Zihuatanejo/>

P., C., W.F., P., Wursing, B., y Thewissen, J. (2009). Encyclopedia of Marine Mammals. U.S.A. Academic.

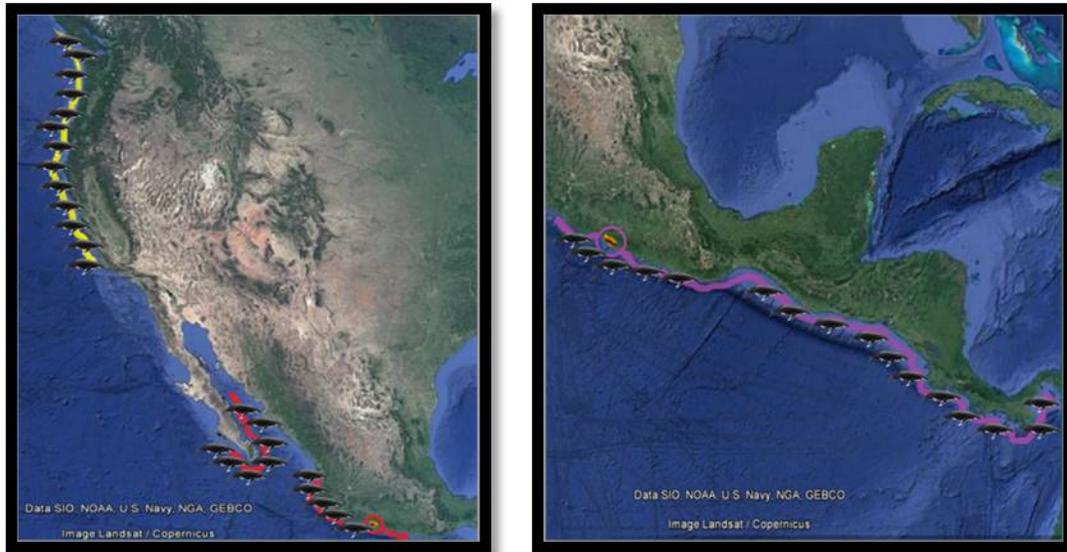
IX. ANEXOS



ANEXO 1.- Ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*). Ilustración de C. Brett Jarrett (en Perrin, 2009).



ANEXO 2.- Principales áreas de distribución mundial y conexiones migratorias de la ballena jorobada, (*Megaptera novaeangliae*); zonas rojas áreas de apareamiento y cuidado de crías, zona azul lugares de alimentación, zona rosa región fija de habitat, las líneas negras representan trayectorias de grupos de ballenas jorobadas. Dibujo de Luis Medrano González (2003).



ANEXO 3.- Ruta migratoria de la ballena jorobada, amarillo es la zona de alimentación, rojo representa las áreas de reproducción, morado ballenas jorobadas que visitan áreas de reproducción en centro América.



ANEXO 4.-Área de trabajo durante el avistamiento de ballenas jorobadas. Imagen satelital de Google Earth (2017).



ANEXO 5.- Mural realizado por los alumnos del 4° y 6° semestre del CCH del Instituto Lizardi, en el cual se muestra una ballena jorobada, su cola y datos básicos del mamífero.