Laguna San Ignacio
ecosystem science program
a project of The Ocean Foundation

Reporte de la investigación de campo 2013

Los principales resultados en 2013 incluyen:
La abundancia de ballenas grises incrementó por tercer año
Decremento de los pastos marinos y otras algas
Pares de madres con cría se mueven entre LSI y Bahía Magdalena
Preparación del reporte de los cinco años de investigación acústica

La temporada invernal 2013 representó la octava temporada invernal de investigación de campo para el Programa Científico del Ecosistema de Laguna San Ignacio (LSIESP por sus siglas en inglés). Desde sus comienzos en 2006, LSIESP continua proveyendo de información a cerca del estado biológico de la laguna y su vida silvestre, especialmente las ballenas grises, a la comunidad local, los operadores ecoturísticos y funcionarios del gobierno. Hemos tenido la fortuna de trabajar con estudiantes investigadores y profesores de muchas universidades, muchos de los cuales han continuado con su entrenamiento académico en las áreas de ciencias marinas, así como en manejo y conservación de la vida silvestre.

MONITOREO Y EVALUCACION DE BALLENA GRIS

Paulette Durazo R., Jessica Robles M., Steven Swartz, Kerri Seger,Aaron Thode, y Constanza Torres V.

El equipo de investigación de ballena gris en Laguna San Ignacio estuvo liderado por Steven Swartz y Jorge Urbán de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), La Paz, B.C.S, México, con Alejandro Gómez Gallardo U. (UABCS) como investigador coordinador, y Sergio Martínez A. (UABCS) como jefe del equipo científico de investigación de campo. El equipo incluyó cinco investigadores de diferentes universidades: Sergio Martínez A., Jessica Robles M., y Carlos A. López de la UABCS, Constanza Torres V. De la UNAM, y Paulette Durazo R. del CICESE. El equipo de foto-identificación de Bahía Magdalena en el 2013 fue liderado por Hiram Rosales Nanduca, e incluyó a los investigadores: Erandi Calderón-Yáñez, Lilia Alonso-Lozano y Adriana del Águila Vázquez de la UABCS. El equipo de monitoreo e investigación acústica fue liderado por Aaron Thode del Scripps Institution of Oceanography (SIO), en incluyó a Kerri Seger (SIO), y Melania Guerra (Cornell University).

MONITOREO DE LA BUNDANCIA DE BALLENAS GRISES

Se realizaron 17 censos quincenales de ballenas grises en la laguna para monitorear su abundancia, distribución y uso del hábitat. Los censos empezaron el 19 de enero 2013 y continuaron hasta el 8 de abril 2013 (Fig. 1). El número total de ballenas grises fue similar a los vistos en 2011 y 2012, y se observaron números mayores de ballenas grises en la laguna comparado a los bajos números observados entre 2007 y 2010. El número mayor de ballenas adultas se contó el 16 de febrero (214 adultos y 58 pares madre-cría).

Por tercer año consecutivo desde 2010, hemos observado un incremento hacia finales de la temporada en el número de pares madre-cría que entran a la Laguna San Ignacio. Esto fue un incremento significativo comparado a los bajos números observados entre 1996-2010. Los pares de hembras-cría alcanzaron su pico de

86 pares el 2 de marzo 2013, y después de eso un promedio de 66 pares hasta el último censo el 8 de abril. Este incremento al final de la temporada y el registro de foto-identificación indican que los pares de madres con cría están llegando a LSI desde otras áreas de crianza en Bahía Magdalena (hacia el sur), y probablemente también de otras áreas de agregación invernal.

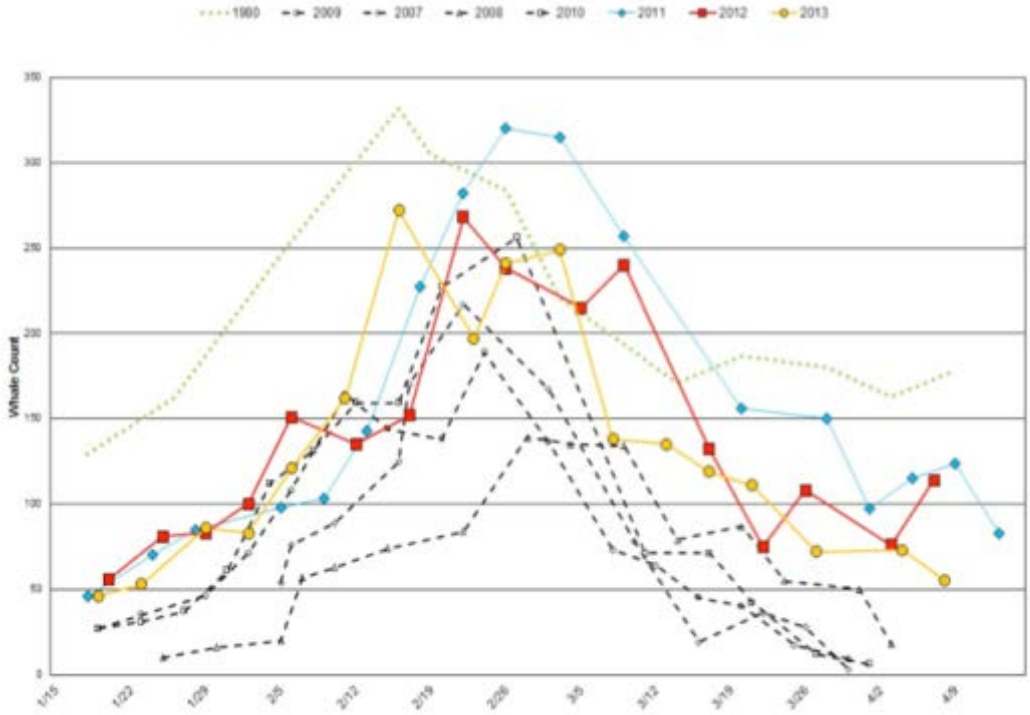

Figura 1. Conteos de ballenas grises adultas dentro de LSI desde el 19 de enero hasta el 8 de abril 2013. Amarillo=conteos del 2013; Rojo=2012; Azul=2011; Líneas negras discontinuas=2007-2010; Líneas de puntos verdes=1980.

Las ballenas solitarias en reproducción (hembras adultas sin crías y machos adultos) arribaron a la laguna durante enero, y sus conteos alcanzaron sus números mas altos durante las dos últimas semanas de febrero en 2013, lo que fué similar a los años previos 2007-2012 (Fig. 2). Los conteos de ballenas solitarias alcanzaron su máximo de 214 ballenas el 18 de febrero. Los conteos de ballenas solitarias disminuyeron a lo largo de marzo y para principios de abril muy pocas ballenas solitarias se detectaron en los censos.

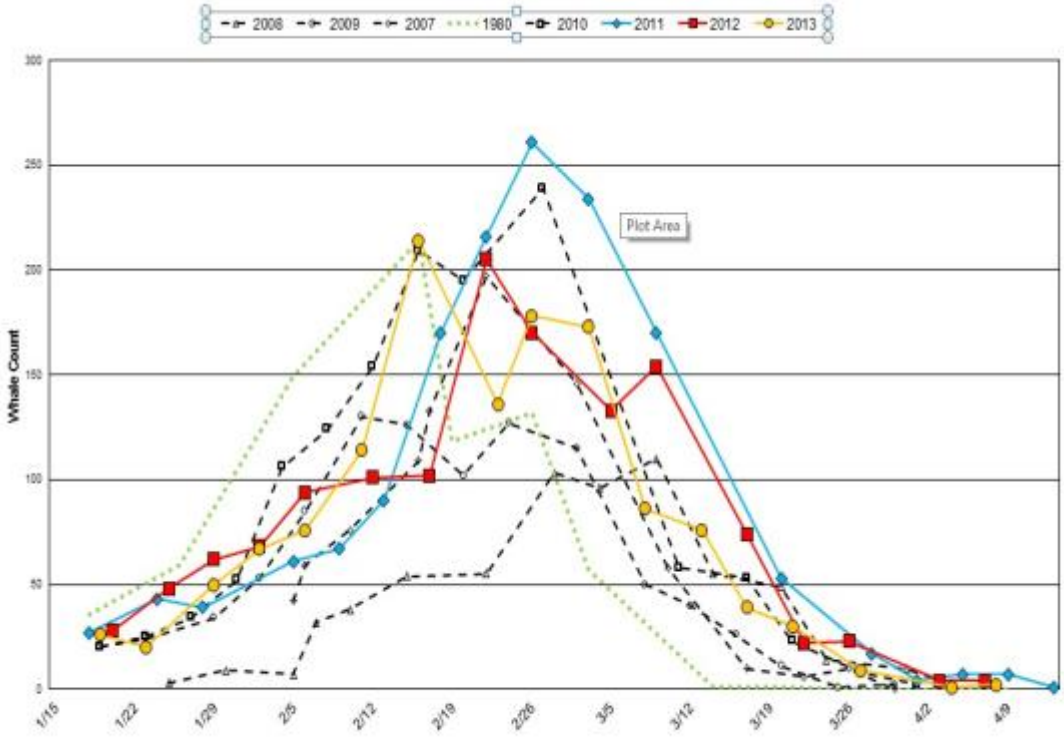

Figura 2. Conteos de ballenas solitarias contadas dentro de LSI desde 19 de enero hasta 8 de abril 2013. Amarillo=conteos 2013; Rojo=2012; Azul=2011; Líneas negras discontinuas=2007-2010; Líneas de puntos verdes=1980.

Las ballenas madres con crías utilizaron toda la laguna, pero se distribuyeron en gradiente, con las densidades mas altas cerca de la entrada hacia el océano, y la menor densidad de ballenas en las áreas mas norteñas de la laguna (Fig. 3). Esta distribución se parece a los patrones de distribución observados durante el periodo de tiempo entre 1978-1982. No esta claro porqué mas ballenas grises utilizan ahora mas partes de LSI que durante la década pasada. Los investigadores también notaron que las crías recién nacidas se veían muy "gorditas", con muy pocas ballenas "flacas" observadas en 2013, lo que sugiere que las ballenas grises han estado encontrado suficiente comida durante los meses de verano, y continúan recuperándose del estrés nutricional que se observó seguido del evento de mortalidad ocurrido entre 1998-2000.

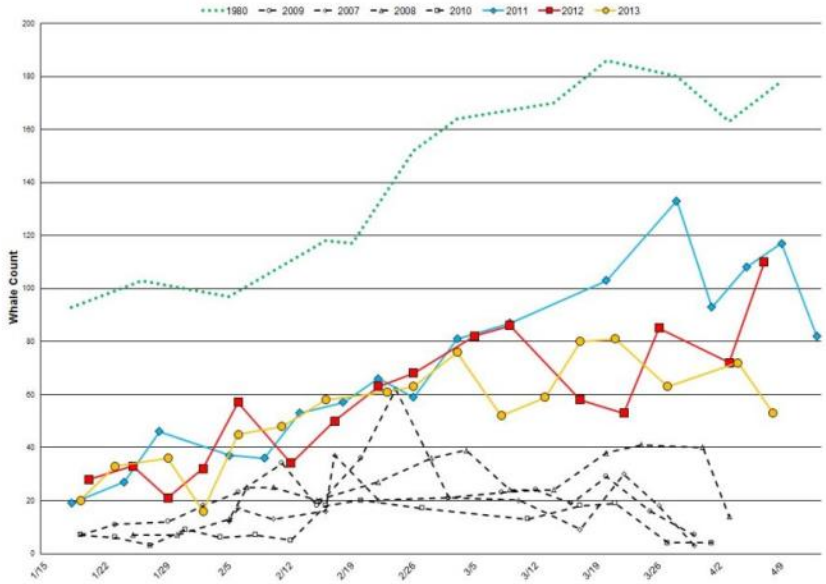

Figura 3. Conteos de ballenas madres con crías contadas dentro de LSI desde 19 de enero hasta 8 de abril 2013. Amarillo=conteos 2013; Rojo=2012; Azul=2011; Líneas negras discontinuas=2007-2010; Líneas de puntos verdes=1980.

Se compararon las tendencias en los censos de ballenas grises contadas desde 2007 hasta 2013 en LSI con los conteos en Laguna Ojo de Liebre (LOL) para el mismo periodo de tiempo. Se compararon las fechas y magnitud de los conteos mas altos de ballenas grises en LSI y LOL para evaluar el número de ballenas que utilizan cada laguna y el momento de la temporada en que las ballenas grises ocupan ambas lagunas. Los conteos de los censos del año 2013 en LOL no sugirieron un incremento de pares hembra-cría al final de la temporada, como se documentó en LSI. Esto sugiere que una vez que las crías de ballenas grises alcanzan la edad suficiente, las hembras y sus crías dejan LOL y empiezan su migración hacia el norte, o como los datos de foto-identificación sugieren (ver abajo), visitan LSI u otras áreas de agregación invernal en Baja California, antes de continuar su migración hacia el norte.

FOTOIDENTIFICACIÓN

Constanza Torres y Paulette Durazo tomando fotografías digitales de individuos de ballenas grises

Se utilizaron las marcas naturales en la piel de las ballenas grises, y métodos de análisis de identificación fotográfica para documentar individualmente a las ballenas grises que visitaron LSI y Bahía Magdalena, y que viajaron entre sus lagunas de reproducción y crianza, y otras áreas de agregación invernal a lo largo de la costa oeste de la península de Baja California, en México.

Se obtuvieron aproximadamente 10,000 imágenes digitales de individuos de ballenas grises que visitaron LSI durante la temporada 2013, representando aproximadamente 375 ballenas solitarias y 175 pares madre-cría (los números finales se determinarán durante el análisis de los datos obtenidos durante la temporada). Para Bahía Magdalena se obtuvieron 3,512 imágenes digitales de individuos de ballenas grises durante la temporada 2013, representando 287 ballenas solitarias y 46 pares madre-cría. Todas las fotografías del 2013 se archivaron en un catálogo digital de fotografías, fueron comparadas con los catálogos de 2006-2012, y publicados en el sitio web de LSIESP para permitir que otros investigadores revisen y busquen coincidencias con fotografías de ballenas grises de otras partes del rango de distribución de la especie (ej. Ártico, Pacífico Occidental, etc.)

Análisis y comparaciones de 1,942 individuos de ballenas fotografiadas durante los inviernos 2012 y 2013 revelaron 56 recapturas (o coincidencias fotográficas) entre las tres principales áreas de agregación invernal: Bahía Magdalena, Laguna San Ignacio y Laguna Ojo de Liebre. Estas recapturas incluyeron 40 pares madre-cría y 16 ballenas solitarias (ej. ballenas adultas sin cría). De estas recapturas, el 80.4% fueron entre Bahía Magdalena y Laguna San Ignacio, 16% entre Laguna Ojo de Liebre y Laguna San Ignacio, y 3.6% fueron entre Bahía Magdalena y Laguna Ojo de Liebre.

Los investigadores de LSI participaron y aportaron sus fotografías de ballenas grises de Baja California al "Pacific Wide Study on Population Structure and Movement Patterns of North Pacific Gray Whales", iniciado y coordinado por la Comisión Ballenera Internacional. El análisis de las fotografías de ballenas grises de la temporada 2013 de todo el Pacífico Norte incluyeron comparaciones de 382 ballenas grises identificadas, obtenidas en sus áreas de alimentación veraniegas en Rusia (232 de la Isla Sakhalin 1994-2012; y 150 de la península de

Kamchatka 2004-2011). Estas se compararon con 4,352 individuos fotoidentificados en las lagunas de reproducción en la península de Baja California, México entre 2006 y 2012.

La comparación de los catálogos de Sakhalin, Kamchatka y México resultaron en un total de 9 coincidencias de individuos, incluyendo 1 macho, 3 hembras y 5 de sexo desconocido. Dos ballenas se observaron en los tres lugares, tres en Sakhalin y México, y cuatro en Kamchatka y México. Ocho de las nueve ballenas en México fueron vistas en LSI y una en Bahía Magdalena. Siete de las nueve ballenas grises fueron fotografiadas en México solamente en un año. Cinco ballenas fueron avistadas en temporadas consecutivas. Estos resultados proveen de nueva información importante para comprender la estructura poblacional de las ballenas grises en el Pacífico Norte.

INVESTIGACION ACUSTICA

El ruido subacuático en Laguna San Ignacio tiene muchas fuentes, incluyendo sonidos naturales del viento, lluvia, mareas, sonidos biológicos de invertebrados, peces y ballenas, así como sonidos antropogénicos como barcos que operan en LSI En general, el "ambiente acústico" en la laguna puede ser muy "ruidoso" dependiendo de la contribución de todas las fuentes de ruido. El quipo de acústica del LSIESP, liderado por Aaron Thode del SIO, ha grabado el ruido subacuático en la laguna desde 2008.

En 2013 se colocaron matrices de grabación digital en tres ubicaciones dentro de la laguna para recabar información y medidas del ruido ambiental: uno se colocó dentro de la zona de avistamiento de ballenas (laguna inferior), el segundo en un canal profundo en la zona interior "cerrada" (no avistamiento de ballenas), y un tercero fuera de la laguna en el canal de entrada sur donde las ballenas se agregan antes de entrar a la laguna.

Dr. Aaron Thode and Kerri Seger.

Las grabaciones documentaron llamados de ballenas grises, ruido biológico y no biológico (ej. mareas, ruido de camarones, peces.), y el ruido producto de las operaciones de avistamiento de ballenas y botes de pesca en la laguna.

La estudiante de posgrado de SIO Kerri Seger realizó un análisis preliminar de los datos del CARD de Punta Piedra Este para hacer una estimación general del

ruido a través de cuatro frecuencias de banda diferentes. Las bandas fueron seleccionadas a propósito para coincidir aproximadamente con varias fuentes conocidas de sonidos. Incluyen 5-25 Hz (relacionada con el ruido de la marea y los peces), 10-140 Hz (ballenas grises principalmente) (Fig. 4), 200-1000 Hz (motores de botes y algunos llamados de ballenas grises), y 1000-3125 Hz (botes, camarones, viento). Se realizo un análisis comparativo entre la estimación de ruido de este año con la de años pasados (2008-2012) en Punta Piedra y la Estación Norte, cerca del Campamento Kuyimá.

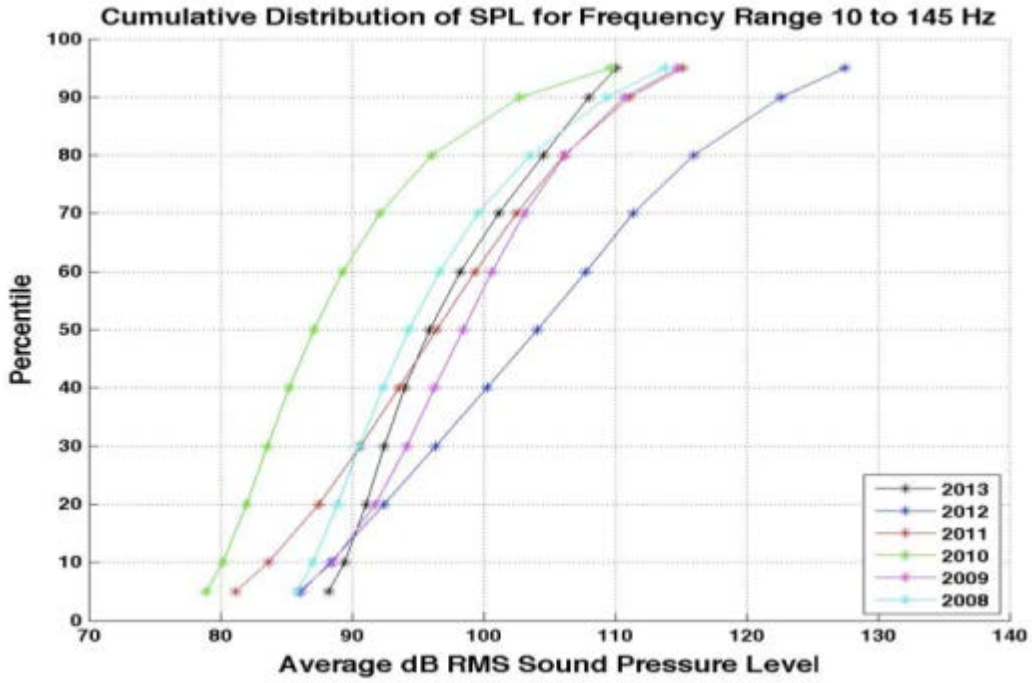

Figura 4. Ejemplo del análisis acústico.

FUNCION ECOLOGICA DE LOS PASTOS MARINOS EN LAGUNA SAN IGNACIO

Como productores primarios, las praderas de pastos marinos proveen de alimento aun rango amplio de invertebrados y vertebrados en la laguna (ej. tortugas marinas, gansos brantas, etc.). Estos investigadores del LSIESP empezaron a monitorear las praderas de pastos marinos en 2006 y han continuado construyendo una base de datos del estado de los pastos marinos en esta laguna, y para comparación con pastos marinos de otras lagunas costeras a lo largo de la costa del Pacífico en Baja California.

Néstor Ruiz Robinson y Cecilia Cita L.

El Dr. Rafael Riosmena-Rodríguez del Programa de Investigación en Botánica Marina de la UABCS y sus estudiantes Cecilia Cita L. y Néstor Ruiz Robinson visitaron la laguna en el invierno del 2012, y otra vez durante el invierno del 2013 para obtener muestras de algas y pastos marinos para monitorear y evaluar el declive de las praderas de pasto marino de *Zostera Marina* que ocurrió en la laguna en la década pasada. En este momento es incierto que factores están contribuyendo a que decline este pasto marino, pero el alga marina parda oportunista (*Gracilaria vermicullophyla*) y otras especies desconocidas y posiblemente invasivas están desplazando a *Zostera Marina* en áreas donde solía prosperar.

Dr. Rafael Riosmena-Rodríguez.

Los pastos marinos y la fauna de invertebrados marinos relacionada a las praderas de pastos marinos proveen de alimento a un rango amplio de invertebrados y vertebrados en la laguna, y la perdida de estos pastos pueden causar cambios significativos en la estructura trófica de la laguna.

EDUCACION AMBIENTAL EN LA ESCUELA LOCAL Y PRESENTACIONES EN EL SALON DE CLASES

Los investigadores del LSIESP visitan los salones de clases de las escuelas primaria y secundaria del ejido Luis Echeverría cada año para platicar con los estudiantes y enseñarles a cerca de la vida marina y mamíferos marinos de LSI y la importancia de conservar el hábitat de la laguna para las ballenas grises y demás vida silvestre. Este año otro grupo de estudiantes y profesores de Punta Abreojos visitaron la laguna, donde se les dio un recorrido por el laboratorio de campo de LSIESP y realizaron viajes de avistamiento de ballenas en la laguna. El director del proyecto Steven Swartz presentó un repaso del programa de investigación de la laguna y la historia natural de las ballenas grises a un grupo de directores de las compañías mineras del pueblo de Santa Rosalía en el golfo de California, que visitaron la laguna para ver y conocer mas a cerca de las ballenas.

Jessica Robles M. habla con estudiantes de Punta Abreojos.

Por tercer año los investigadores del LSIESP colaboraron con Ecology Project International (EPI) en abril 2013, siendo anfitriones de grupos de bachillerato del pueblo de San Ignacio; los estudiantes pasaron 3 días en la laguna aprendiendo a realizar estudios de identificación fotográfica de ballenas grises y métodos de análisis para estos datos. Después cada grupo salió al agua en panga para realizar sus propios estudios de foto-identificación y observar a las ballenas grises. Después los estudiantes regresaron al laboratorio de campo de LSI para conducir análisis de sus fotografías, y para escribir sus reportes del numero de fotografías que coincidieron con las que ellos obtuvieron. El día final de su visita los estudiantes elaboraron carteles y presentaciones sobre los resultados que obtuvieron de sus proyectos de foto-identificación.

Estudiantes de preparatorio del pueblo de San Ignacio participando en el proyecto de investigación EPI-LSIESP.

REUNION COMUNITARIA EN LAGUNA SAN IGNACIO

El primero de marzo los investigadores del LSIESP organizaron la séptima reunión comunitaria en la palapa del campamento Kuyimita para presentar breves platicas sobre el desarrollo de las investigaciones en la laguna y para discutir preocupaciones y problemáticas locales relacionadas a la conservación de la laguna.

Sergio Martinez presenta la investigación de "Foto - id" para delfín de bottlenose.

Estas reuniones son una oportunidad para que los residentes locales de LSI conozcan y platiquen con los investigadores sobre las investigaciones que se están llevando a cabo cada invierno en la laguna. Los investigadores del LSIESP hicieron presentaciones sobre sus investigaciones y discutieron información nueva sobre las ballenas grises y otros tópicos relacionados a la conservación del ecosistema de la laguna.

Este año las presentaciones científicas incluyeron: “Tendencias de la abundancia de ballenas grises en LSI” por Steven Swartz; “Análisis preliminar de datos de foto-identificación de tursiones” por Sergio Martinez; “Monitoreo de lobos

marinos en Isla Pelicano: observaciones del tercer año" por Ranulfo Mayoral; "Intervalo de nacimiento de ballenas grises 2005-2011" por Jessica Robles M., y "Proyectos de desarrollo comunitario en el Ejido Luis Echeverría Álvarez" por Raúl López y otros lideres comunitarios.

Aproximadamente 45 personas asistieron a la reunión, incluyendo miembros de la asociación de operadores eco-turísticos, operadores de panga, pescadores locales, filántropos, Pronatura-Noroeste, estudiantes y profesores locales, estudiantes y publico interesado.

DIFUSION EN LOS MEDIOS

Varios grupos de reporteros y televisión visitaron LSI para ver a las ballenas, y para entrevistar a los pescadores locales, los operadores eco-turísticos, y a los investigadores del LSIESP.

Los investigadores del LSIESP se reunieron en 2013 con los directivos de la alianza World Wildlife Fund-MX y Telcel que visitaron la laguna para producir un video para la televisión en México. Además se realizaron otras entrevistas con diferentes grupos de los medios mexicanos e internacionales incluyendo: KNSJ (KNSJ.org) Radio Comunitario de San Diego, y una nueva radio publica de activistas que presenta temas relacionados al medio ambiente. Los investigadores del LSIESP hicieron presentaciones sobre el ecosistema de la laguna y las ballenas grises a 7 grupos de eco-turistas que visitaron la laguna, incluyendo a un grupo escolar de Punta Abreojos, y a un grupo de directivos de la compañía minera de cobre de Santa Rosalía.

Link al video de WWF: http://lsiecosystem.org/research/our-researchers/

Link al video de ABC Nightline: http://abcnews.go.com/blogs/technology/2012/05/gray-whales-protected-off-mexico-may-face-new-threat-in-arctic

REUNIONES PROFESIONALES Y PUBLICACIONES

Los investigadores del LSIESP presentaron publicaciones (4) académicas en la Reunión de la Sociedad Mexicana de Mastozoología Marina del 2012, y se

presentaron tres artículos sobre ballenas grises en Baja California en la reunión del Comité Científico de la Comisión Ballenera internacional, en mayo 2013. Los investigadores del LSIESP presentaron una publicación junto con investigadores rusos, NOAA NMFS e investigadores de Cascadia sobre las coincidencias de las fotografías de ballenas grises orientales y occidentales fotografiadas en LSI, que documenta la migración de las ballenas grises orientales hacia Norte América en la temporada invernal de reproducción, y plantea la pregunta que las ballenas grises orientales puedan estar reproduciéndose con las occidentales.

Los investigadores del LSIESP fueron autores o co-autores de las siguientes publicaciones científicas:

Weller, D.W., Klimek, A., Bradford, A.L., Calambokidis, J., Lang, A.R.,Gisborne, B., Burdin, A.M., Szaniszlo, W., Urbán, J.R., Gómez-Gallardo, A.U., Swartz, S., Brownell,Jr., R.L. 2012. Movements of gray whales between the western and eastern North Pacific. Endangered Species Research.

Urbán R.J., Weller, D., Tyurneva, O., Swartz, S.,Bradford, A., Yakovlev, A., Sychenko, A., Rosales N., H., Martínez S. A., Burdin, A., Gómez-Gallardo U.A. 2013. Report on the photographic comparison of the Sakhalin Island and Kamchatka Peninsula with the Mexican gray whales catalogues. Report. International Whaling Commission, Scientific Committee, SC/65/BRG4.

Martinez, S., Rosales, N.H., Swartz, S.L., Gómez-Gallardo U. A., Urbán, R.J. 2013. Movements of gray whales among the calving and breeding lagoons in the Baja California península. Report. International Whaling Commission, Scientific Committee, SC/65/BRG5.

Swartz, S.L., Urbán R. J., Gómez-Gallardo U.A., Martínez, S., Robles M.J. Gonzàles López, I., and Rojas-Bracho, L.. 2013. Number of gray whales (*Eschrichtius robustus*) utilizing Laguna San Ignacio and Laguna Ojo de Liebre, Baja California Sur, Mexico, during the winter breeding seasons: 2007-2013. Report. International Whaling Commission, Scientific Committee, SC/65/BRG 6.

ESTUDIANTES Y GRADUADOS DEL LSIESP

Jessica Robles M. (UABCS) terminó su tesis sobre los intervalos de nacimiento de ballenas grises por medio del análisis de datos de los catálogos de foto-identificación del 2005 al 2011. Sergio Martínez terminó su tesis de maestría en la UABCS durante el verano 2011 y ahora es estudiante de doctorado en la UABCS. Mauricio Rodríguez Álvarez terminó su tesis sobre los cambios en la distribución de ballenas grises en tres periodos: 1978-82, 1996-2000 y 2007-2011. Alejandro Gómez-Gallardo U. terminó su tesis doctoral en la UABCS y ahora es el Jefe del Departamento Académico de Biología Marina en la UABCS. Por segundo invierno el Dr. Hiram Rosales Nanduca de la UNAM lidero el equipo de investigación de ballena gris en Bahía Magdalena. Dos nuevas estudiantes investigadoras participan ahora en LSIESP: Paulett Durazo R. y Constanza Torres V.

Conoce mas a cerca de l LSIESP en nuestro sitio web: www.lsiecosystem.org