Laguna San Ignacio
ecosystem science program
a project of The Ocean Foundation in Baja, Mexico

INFORME DE INVESTIGACIÓN Y ACTIVIDADES EN 2015

Resumen de la temporada de investigación durante el invierno de 2015:

Los inviernos de 2015 en Laguna San Ignacio (LSI) y Bahía Magdalena (BM) fueron inusuales en muchos aspectos. Primero, la temperatura del agua estuvo entre los 19 y 21 °C comparado con inviernos previos en los que la temperatura estaba entre los 13 y 18 °C, con un promedio de 18 °C en BM en los años 2012 y 2013, y 21 °C en 2015 (3 °C más alta este año). El agua caliente estuvo acompañada por neblina densa vista frecuentemente sobre la laguna y tormentas eléctricas que duraron hasta tres días que trajeron lluvia significativa al área. Los vientos prevalecientes del Norte y Oeste fueron menos frecuentes y menos fuertes que en años previos. Grandes cardúmenes de sardinas y otros peces de carnada fueron abundantes en la laguna y éstos atrajeron grandes parvadas de aves marinas incluyendo pelícanos, cormoranes, varias especies de gaviotas, Negrón costero y charranes. Especies asociadas a aguas más cálidas, como bobos y págalos que no son vistos con frecuencia, también estuvieron presentes en 2015.

Aves alimentándose de sardinas en Laguna San Ignacio en 2015.

En general los números de ballenas grises que residieron en LSI fueron similares a aquellos vistos durante los últimos cuatro inviernos, excepto por una gran cantidad inesperada de hembras con cría que residieron en la laguna de la mitad de enero a la mitad de febrero. Los conteos de estas ballenas excedieron la gran cantidad de ballenas contadas durante los años 80. En contraste, los bajos números de ballenas grises desde 2012 fueron registrados en BM, sugiriendo un declive en el uso de esa área por las ballenas grises en 2015.

Las especies de ballenas jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y rorcual tropical (*Balaenoptera edeni*) no se habían observado en otros años, sin embargo este año, fueron observadas cerca de la entrada de BM.

Ballena jorobada fotografiada en Bahía Magdalena en 2015.

Nuestros investigadores siguen colaborando con colegas del Departamento de Ecología de la compañía Exportadora de Sal y de la Reserva de la Biosfera de Vizcaíno para obtener datos de foto identificación y biopsias de las ballenas grises en Laguna Ojo de Liebre (LOL) para comparar con otras áreas en Baja California y todo el rango de la Ballena gris. Esta colaboración aumenta la contribución a información del esfuerzo de investigación en toda la cuenca del Pacífico Norte sobre las ballenas grises, patrocinados por el Comité Científico de la Comisión Ballenera Internacional (IWC-SC).

Ballenas grises cortejando en Laguna San Ignacio.

Mayores logros en 2015:

- Se llevaron a cabo censos para determinar abundancia y distribución de ballena gris en LSI entre el 16 de enero y el 12 de abril, y entre el 15 de enero y 23 de febrero en BM.
- Se llevaron a cabo monitoreos para poder identificar ballenas por medio de fotografías (foto identificación) en LSI y BM de enero a abril.
- Se desarrolló un intervalo estimado de nacimientos e intervalo de nacimientos de crías de ballena gris, gracias a los múltiples avistamientos de hembras con cría.
- Los catálogos de Foto identificación de 2006 a 2015 fueron actualizados y publicados en el sitio web de LSIESP.
- Se revisaron 10 años de fotografías de ballena gris .
- Se continuó la colaboración con el comité científico de la Comisión Ballenera Internacional para identificar a las ballenas grises de la población Oriental que se encuentra amenazada, y que visitan las lagunas de reproducción de Baja California.
- Se pudieron quitar exitosamente líneas de pesca con boyas de tres crías de ballena gris en LSI.
- Se completó y público un reporte de sonidos grabados en LSI en la revista de la Sociedad Americana Acústica. Se registraron las fuentes y patrones de estos sonidos en los años de 2006 a 2013.
- El laboratorio de campo de LSIESP fue nombrado como “Laboratorio de Investigación de Laguna San Ignacio Francisco ‘Pachico’ Mayoral, 24 febrero 2015” en honor al residente de la laguna Francisco “Pachico” Mayoral.
- Estudiantes de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) realizaron una salida de tres días como parte de la materia de Zoología de vertebrados.
- La Dra. Georgina Brabata y sus estudiantes de la UABCS van a dirigir un nuevo programa de investigación de aves en LSI.
- Se documentó la ocupación por Lobos marinos, de las islas en LSI a lo largo del año.

Personal de liderazgo e investigación de LSIESP

Equipo de investigación de Laguna San Ignacio 2015.

El equipo 2015 de LSIESP fue dirigido por los Doctores Jorge Urbán R., Steven Swartz y Alejandro Gómez-Gallardo. Damos la bienvenida a la Dra. Georgina Brabata de la UABCS, quien va a dirigir un nuevo programa de investigación de aves. Dr. Aaron Thode del Instituto Scripps continúa dirigiendo las investigaciones acústicas. Dr. Rafael Riosmena Rodrígues de la UABCS, continúa dirigiendo la investigación de botánica marina. Sr. Ranulfo Mayoral continúa investigando el desarrollo de colonias de Lobos marinos en la laguna.

Equipo de investigación de ballena gris en Bahía Magdalena 2015.

El equipo de investigación en LSI fue dirigido por Sergio Martínez Aguilar, incluyó a Lizbeth Sánchez Eliseo, Carlos Alberto López Montalvo, Natalia Serna Urrea, Karen Cruz y Kia Hayes. El monitoreo de ballena gris en BM fue dirigido por Hiram Rosales Nanduca, incluyó a Diana López Arzate, Raquel Arroyo Loranca y Vinnie Caicero García.

Monitoreo de la abundancia de ballena gris:

Se llevaron a cabo dieciséis censos en LSI para monitorear la abundancia estacional de las ballenas y el uso del hábitat en la laguna. Los censos empezaron el 19 de enero y continuaron hasta el 9 de abril (Tabla 1).

Observadoras y toma de datos en la embarcación.

Las ballenas grises son muy visibles durante los censos con buen estado del tiempo.

En general el número total de ballenas grises y la ocupación estacional de la laguna fue consistente con lo observado de 2011 a 2014. El total máximo de ballenas adultas fue de 213 ballenas (79 ballenas solitarias y 134 pares de hembras con crías) el 13 de febrero (Fig. 1).

Tabla 1. Conteos de ballena gris en Laguna San Ignacio desde el 19 de enero al 8 de abril 2015.

Número de censo	Fecha	Pares de hembras con cría	Ballenas solitarios	Total de Adultos
1	19-Jan-15	41	66	107
2	24-Jan-15	35	88	158
3	29-Jan-15	101	65	166
4	03-Feb-15	124	73	197
5	08-Feb-15	74	116	190
6	13-Feb-15	134	79	213
7	19-Feb-15	107	73	180
8	26-Feb-15	88	74	162
9	03-Mar-15	85	26	111
10	08-Mar-15	81	14	95
11	15-Mar-15	73	2	75
12	20-Mar-15	78	1	79
13	25-Mar-15	95	0	95
14	30-Mar-15	49	1	50
15	04-Apr-15	35	0	35
16	09-Apr-15	48	0	48

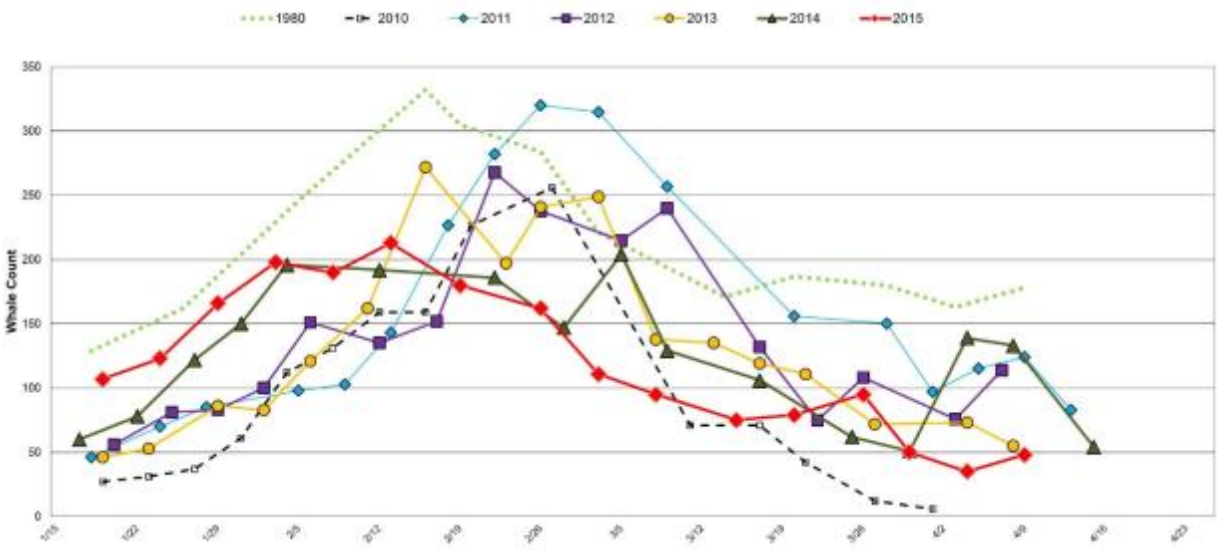


Figura 1. El número de ballenas grises adultas (Machos, hembras y hembras con cría) contadas en Laguna San Ignacio en 1980 (línea verde punteada), 2012 (línea negra punteada), 2011 (línea azul), 2012 (línea morada), 2013 (línea amarilla), 2014 (línea verde obscuro) y 2015 (línea roja).

Fue observado un número alto inesperado de pares de hembras con crías en la laguna desde la mitad de enero a la mitad de febrero y sus números excedieron la abundancia durante los mismos meses en los nueve inviernos previos. Los conteos de pares de hembras con cría se incrementaron durante enero y principios de febrero, alcanzando un conteo máximo de 213 pares a mediados de febrero. Los números estuvieron alrededor de 70 a 80 pares en marzo y disminuyeron a 40-50 pares a principios de abril (Fig. 2).

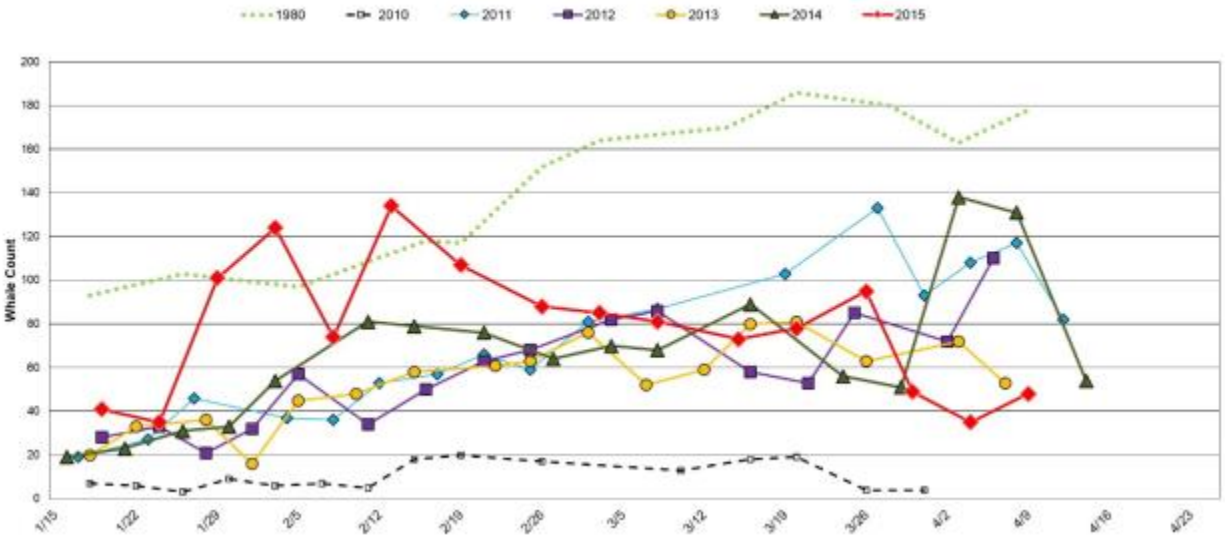


Figura 2. Número de pares de hembras con cría contadas en Laguna San Ignacio en 1980 (línea punteada verde), 2010 (línea punteada negra), 2011 (línea azul), 2012 (línea morada), 2013 (línea amarilla), 2014 (línea verde obscuro) y 2015 (línea roja).

Muchas de las crías observadas en enero, parecía que tenían al menos un mes más que las crías recién nacidas, y quizá nacieron durante la migración al sur, o llegaron de otras áreas de LSI. Durante este tiempo, los pares de hembras con cría ocuparon toda la laguna, particularmente la cuenta norte de las islas del norte. Durante un monitoreo de foto identificación, se encontraron dieciséis pares de hembras con cría en la parte más norte de la laguna, al norte de las islas.

La abundancia de ballenas adultas solitarias a mediados de febrero fue similar a lo observado en inviernos previos, alcanzando un conteo máximo de 116 ballenas el 8 de febrero. Después de estas fechas, sus conteos fueron bajando al número más bajo observado en los últimos cinco inviernos, finalmente declinando en marzo con pocas a casi ninguna ballena solitaria observada después de marzo (Fig. 3).

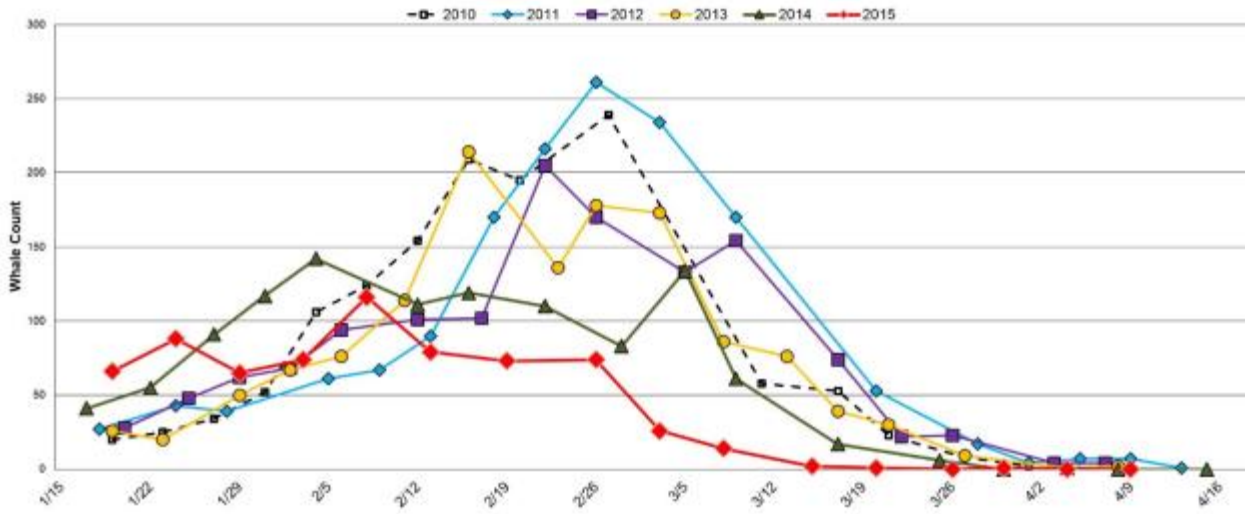


Figura 3. Número de ballenas solitarias adultas (machos y hembras sin crías del año) contadas en Laguna San Ignacio en 1980 (línea verde punteada), 2012 (línea negra punteada), 2011 (línea azul), 2012 (línea morada), 2013 (línea amarilla), 2014 (línea verde obscuro) y 2015 (línea roja).

La temperatura promedio del agua fue entre 19-21 °C, comparado con 13-18 °C en inviernos previos, lo que pudo haber influenciado en los números de residencia de las ballenas, particularmente de los pares de madres con crías.

En contraste, conteos de ballena gris en BM fueron los más bajos registrados desde el invierno de 2012. Del 15 al 29 de enero y del 17 al 24 de febrero en 2015, se llevaron a cabo tres censos de abundancia en el complejo lagunar Bahía Magdalena (Enero 16 y 27, y Febrero 19) (Tabla 2).

Tabla 2. Censos de ballena gris en el complejo lagunar de Bahía Magdalena en 2012, 2013 y 2015.

	2012			2013			2015		
	Solitarios	**Mc**	**Total**	**Solitarios**	**Mc**	**Total**	**Solitarios**	**Mc**	**Total**
Censo 1	36	1	**37**	36	0	**36**	6	0	**6**
Censo 2	36	0	**36**	74	0	**74**	13	2	**15**
Censo 3	48	2	**50**	17	0	**17**	3	0	**3**
Censo 4	23	5	**28**	25	3	**28**	-	-	-
Censo 5	-	-	-	21	0	**21**	-	-	-

El conteo más alto de ballenas grises fue obtenido el 27 de enero y fue de 15 individuos (dos pares de madres con cría y 13 ballenas solitarias), mientras que el conteo más bajo de ballenas solitarias fue de 3 el 19 de febrero. Pares de hembras con cría fueron vistas únicamente en uno de los tres censos. Debido a la poca presencia de ballenas grises en BM, no hubo otra visita en marzo. El conteo más bajo que había ocurrido antes, fue en 2013 y fue de 17 ballenas, que fue más alto que el conteo de 2015 de 15 ballenas. Estos conteos bajos de ballenas grises, sugieren que las ballenas no utilizaron BM tan extensivamente en 2015.

Ballenas y otros mamíferos marinos varados en 2015

Todas las ballenas varadas durante 2015 en Laguna San Ignacio, fueron crías; cuatro hembras, un macho y uno desconocido. También se encontraron varados cuatro delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y dos lobos marinos de California (*Zalophus californianus*) (Tabla 3).

El equipo midiendo a una cría de ballena gris varada.

Tabla 3. Mamíferos marinos varados en Laguna San Ignacio en 2015.

No. de varamiento	Fecha	Especies	Sexo/Edad clasificación
1	17-Ene-15	*Eschrichtius robustus*	Hembra / Cría
2	25-Ene-15	*Zalophus californianus*	Hembra / Cría
3	29-Ene-15	*Tursiops truncatus*	Desconocido
4	29-Ene-15	*Eschrichtius robustus*	Desconocido
5	5-Feb-15	*Tursiops truncatus*	Desconocido
6	9-Feb-15	*Zalophus californianus*	Hembra
7	9-Feb-15	*Eschrichtius robustus*	Macho / Cría
8	10-Feb-15	*Eschrichtius robustus*	Hembra / Cría
9	10-Feb-15	*Tursiops truncatus*	Desconocido
10	20-Feb-15	*Tursiops truncatus*	Macho
11	27-Feb-15	*Eschrichtius robustus*	Hembra / Cría
12	4-Mar-15	*Eschrichtius robustus*	Hembra / Cría
13	9-Abr-15	*Zalophus californianus*	Hembra

Foto identificación, Archivo de fotos y manejo:

Sergio Martínez dirige el programa de Identificación fotográfica en Laguna San Ignacio.

Los investigadores de LSIESP pasaron 348 horas en 67 días, fotografiando ballenas grises en LSI. Se obtuvieron un total de 13,733 fotografías digitales de 1,145 avistamientos de ballenas grises, que dio como resultado un total de 572 ballenas identificadas. Esto incluye 277 ballenas solitarias, que

permanecieron un promedio de 10.1 días en la laguna (Rango de 1 a 68 días), y 295 hembras con cría que en promedio permanecieron 32.8 días en la laguna (Rango de 1 a 82 días). Las fotografías digitales de BM se obtuvieron de 88 avistamientos: 35 de ballenas solitarias, de los cuales se identificaron 57 individuos diferentes; 53 avistamientos de hembras con cría, de los cuales fueron identificadas 41 hembras con cría diferentes en el año. Al menos otros 13 pares de hembras con cría y 6 ballenas solitarias fueron avistadas dos o más veces en BM. Los números finales de ballenas identificadas y recapturas con otros años van a ser determinados en análisis post temporada.

El intervalo entre crías es un indicador clave de la salud reproductiva de la población. Sergio Martínez comparó fotografías de hembras en edad reproductiva obtenidas de 2005 a 2013 y calculó que el tiempo entre crías para esas hembras fue un tiempo estimado de 2.44 años (n=75), el cual es similar al cálculo estimado de 2.40 años (n=17) calculado por Díaz mediante fotografías obtenidas entre 1996 y 2002. Comparando estos estimados con el intervalo de 2.25 años (n=60) calculado por Jones entre 1977 y 1982, el periodo de tiempo sugiere que el intervalo entre crías de las ballenas grises no ha cambiado significativamente en las últimas dos décadas, pero ya no se están reproduciendo tan frecuentemente como a finales de los 70s y principio de los 80s.

Las fotografías obtenidas en 2015 serán archivadas, colocadas en catálogos digitales y comparadas con los catálogos de 2006 a 2014, así como comparadas con el catálogo de LOL, para determinar el número y movimiento de ballenas grises que utilizan estas lagunas. Todos los catálogos son publicados en la página del proyecto LSIESP para permitir que otros investigadores puedan revisar y encontrar recapturas con el resto de la población de la especie (Como por ejemplo en el Ártico, Pacífico Occidental, etc.).

El director de foto identificación en LSIESP, Sergio Martínez, completó una revisión de diez años de identificación por medio de fotografías de LSI y otras regiones de Baja California, la cual está disponible en el sitio web de LSIESP.

Una ballena con una marca natural fotografiada en Laguna San Ignacio.

Desenmalle de ballenas:

En enero de 2014 el Consejo para la Defensa de Recursos Naturales (NRDC por sus siglas en inglés), apoyaron un taller de entrenamiento para desenmalle por parte de la IWC-SC y dieron herramientas para lograr retirar de forma segura líneas de pesca, equipo y/o boyas de pesca, con las que se observan a algunas ballenas cada invierno en la laguna y en cualquier otra parte de Baja California. En 2015 se encontraron tres crías de ballena gris con líneas y boyas que envolvían su cuerpo y bocas. El equipo de LSIESP ayudados por pangueros (operadores de embarcaciones eco-turísticas para avistamiento de ballenas), quitaron exitosamente las líneas y boyas de las tres crías. Cuando los pangueros identificaron a las crías de ballena gris que traían las líneas de pesca, avisaron por radio su posición a los investigadores de LSIESP. Se quitaron las líneas de la primera cría el 29 de enero, de la segunda el 12 de febrero y el 14 de marco de la tercera. Las tres crías fueron avistadas después nadando normal con sus madres en los días siguientes del desenmalle. El entrenamiento básico, equipo y práctica para desenmalle, son dados a cada equipo de investigación de LSIESP por investigadores que han completado el entrenamiento por parte de instructores de desenmalle de la IWC-SC.

Línea y boyas de pesca que se quitaron exitosamente de una cría de ballena gris por investigadores de LSIESP.

Investigación y monitoreo acústico:

El Doctor Aaron Thode y la candidata a Ph.D. Kerri Seger del Insituto del Scripps completaron su reporte, resumiendo los resultados de las grabaciones submarinas digitales realizadas en LSI de 2006 a 2013. Su reporte presenta nueva información en los ciclos diurnos de los sonidos submarinos, tendencias anuales y variaciones en las frecuencias y niveles de ruido submarino en la laguna, y características en las frecuencias del ruido en el ambiente submarino debido a embarcaciones de avistamiento de ballenas, peces marinos e invertebrados, y vocalizaciones de ballenas grises. Su reporte está actualmente a punto de publicarse en la Revista científica "Sociedad Americana de Acústica" (*American Acoustical Society*), y será publicado en 2015. Va a estar disponible una página web interactiva que mostrará las grabaciones submarinas en LSI, en el nuevo sitio web de LSIESP.

Investigación de Aves: Depredación de coyotes a aves que anidan en el suelo:

La Dra. Georgina Brabata, de la UABCS, comenzará en 2016, junto con sus estudiantes, a desarrollar e implementar un nuevo programa para registrar la diversidad temporal y requerimientos de hábitat de las aves marinas que se congregan y residen en LSI durante el invierno y durante otros meses del año. Esta investigación incluirá la evaluación de la distribución y abundancia estacional, selección de hábitat y los requerimientos nutrimentales de las aves marinas y su dieta. La Dra. Brabata también continuará el monitoreo y la investigación del problema con la depredación de los coyotes a las colonias de aves de la laguna. Esta investigación proveerá una valiosa comparación con la información histórica en la fauna aviaria que se encontraba en la laguna en años previos.

Pelícanos café (*Pelecanus occidentalis*) y cormoranes de Brandt (*Phalacrocorax penicillatus*).

Función ecológica de los pastos marinos en Laguna San Ignacio:

Rafale Riosmena-Rodríguez del programa de Investigación en Botánica Marina de la UABCS y sus estudiantes no pudieron llevar a cabo monitoreo de pasto marino (Zostera marina) y otras plantas marinas en la laguna después del huracán Odile, el cual ocasionó lluvia y viento severo en el área en 16 Septiembre de 2014. El Doctor Riosmena y sus estudiantes planean seguir con el monitoreo en LSI durante el verano de 2015 y hasta el año 2016.

Una garza blanca (*Ardea alba*) en los manglares de Laguna San Ignacio.

Alcance al público y educación:

Alejandro Gómez-Gallardo les cuenta la historia del programa de investigación en Laguna San Ignacio a sus estudiantes de la UABCS.

Nuestras actividades de divulgación incluyen entrevistas y pláticas con grupos de media, mexicanos o internacionales que visitaron la laguna. El jefe de campo Sergio Martínez y el Co-Director Steven Swartz hicieron varias presentaciones de la Ballena gris en la laguna y a los grupos de la escuela local, así como en visitas a grupos eco-turísticos incluyendo “Andiamo” Eco-Tours, Nature Adventures Inc., y al Consejo de Defensa de Recursos Naturales (NRDC).

Reserva de la Biosfera: Los investigadores de LSIESP recibieron la visita del Director de la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno, MSc. Everardo Marinao Meléndez, y le platicaron de qué se trataba el programa de ciencias, los programas de conservación en LSI y BM, y la colaboración entre la Reserva y LSIESP.

Estudiantes universitarios: Los investigadores de LSIESP, fueron anfitriones de 25 estudiantes de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) y su instructor fue el Dr. Alejandro Gómez-Gallardo. Esta salida de 3 días fue parte de una materia de Zoología de vertebrados, la cual enseña Alejandro en la universidad.

Estudiantes de la Universidad Autónoma de Baja California Sur llegan al laboratorio de campo de LSIESP.

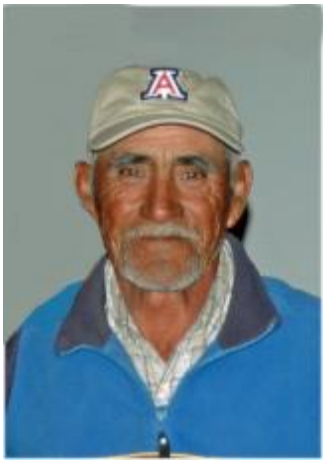
Reunión de 2015 y dedicatoria del laboratorio:

El 24 de febrero de 2015, LSIESP dio la Reunión anual de la comunidad en la palapa del campamento Eco-turístico Kuyimá en la costa sur de LSI. Las presentaciones expusieron los resultados encontrados por LSIESP durante los últimos diez años.

Invitados y visitantes se reunieron en la palapa de Kuyimita para la reunión 2015 y la dedicatoria del laboratorio.

La reunión de 2015 incluyó la dedicatoria del laboratorio de campo de LSIESP como "Laboratorio de Investigación de Laguna San Ignacio Francisco 'Pachico' Mayoral", 24 febrero 2015" en honor al

residente de la laguna Francisco "Pachico" Mayoral, quien falleció el 22 de octubre de 2013. "Pachico" fue un embajador de las ballenas grises y de LSI, a él le dan el crédito de haber sido la primera persona que tuvo un encuentro con una ballena gris "amistosa" mientras pescaba en LSI en 1973. La visión de Pachico de la necesidad de proteger la Laguna y su vida silvestre fueron una inspiración para todos. Se encontraron presentes la familia Mayoral, los investigadores de LSIESP, representantes de compañías Eco-turísticas que trabajan en la laguna, visitantes e invitados.



Francisco "Pachico" Mayoral (izquierda) y la familia Mayoral (derecha) en la dedicatoria del laboratorio.

Reuniones profesionales, entrenamientos y publicaciones:

Los investigadores de LSIESP, presentaron artículos en la "16 Reunión de Expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, Congreso de La Sociedad Latino Americana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos (SOLAMAC)" llevaba a cabo en Cartagena, Colombia del 1ero al 5 de diciembre 2014. Los trabajos fueron los siguientes:

> Urbán Ramírez, Jorge. 2014. AVISTAMIENTO DE BALLENAS EN MÉXICO: CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y CONSERVACIÓN.
>
> Gómez-Gallardo Unzueta, E. Alejandro; González López, Irma: Swartz, Steven L.; Martínez Aguilar, Sergio; Urbán Ramírez, Jorge. 2014. CAMBIOS EN LA ABUNDANCIA DE LA BALLENA GRIS EN LAS LAGUNAS OJO DE LIEBRE Y SAN IGNACIO, B.C.S., MÉXICO, 2007-2014.
>
> Sergio Martínez, A., Steven Swartz, Alejandro Gómez-Gallardo y Jorge Urbán R.J. 2014. FIDELIDAD Y RESIDENCIA INTERVAL DE LA BALLENA GRIS (*Eschrichtius robustus*) EN LA LAGUNA SAN IGNACIO, B.C.S., MÉXICO.

El Co-Director Jorge Urbán asistió a un taller especial de la IWC-SC de Ballena gris de la población occidental, que se llevó a cabo del 8 al 11 de abril, 2014 en el Centro Sudoeste de Ciencias de las Pesquerías en La Jolla, California, Estados Unidos. El Co-Director Steven Swartz presentó una ponencia

en el Monumento Nacional Cabrillo en San Diego en enero 2015, y va a presentar un artículo sobre la ballena gris y el programa de conservación en LSI en la reunión de la Sociedad de Comportamiento Animal en junio 2015 en Anchorage, Alaska. Presentaciones adicionales que cubren los datos obtenidos en 2015 serán en la Conferencia Bianual en Biología de Mamíferos Marinos en San Francisco, California, del 13 al 18 de diciembre en 2015, y en la Reunión 35 de la Sociedad Mexicana de Mastozoología Marina en La Paz, Baja California Sur, México, en Mayo 2016.

Los investigadores de LSIESP prepararon reportes acerca de la investigación realizada, para la Reunión de 2015 del Comité Científico de la Comisión Ballenera Internacional en mayo-junio de 2015 en San Diego, California. Los siguientes trabajos fueron incluídos:

> J. Urbán, R., S. Swartz, A. Gómez-Gallardo U., S. Martínez A., y H. Rosales N. 2015. Reporte de investigación de ballena gris 2015 en Laguna San Ignacio y Bahía Magdalena, México. Reporte del Comité Científico de la Comisión Ballenera Internacional SC/66a/BRG-15pp. (*Rep. International Whaling Commission Scientific Committee).*

Estudiantes investigadores y graduados:

Investigadora de LSIESP logra un acercamiento de una hembra con cría "curiosa."

Desde el 5 de agosto al 5 de diciembre de 2014, el investigador de LSIESP Carlos Alberto López, viajó al Instituto de Salud Humana Ambiental en el Centro de Ciencias de la Salud en la Universidad de Texas en Lubbock, Texas, en donde recibió entrenamiento acerca de extracción de esteroides y metodología de análisis por parte de la Dra. Celina Godard-Codding. La determinación de hormonas esteroides apoyan la tesis de doctorado de Carlos, cuyo título es "Origen migratorio, reproductivo y estatus energético de ballenas grises durante la temporada invernal". Carlos se encuentra en el segundo año de sus estudios de Doctorado en la UABCS, en donde lleva a cabo investigación acerca del crecimiento de las ballenas, su reproducción y desarrollo basado en análisis de isótopos estables.

Sergio Martínez completó su tesis de maestría durante el verano de 2011 y ahora está haciendo el Doctorado.

El Doctor Hiram Rosales Nanduca, graduado de la UNAM, lidera la valoración poblacional de ballenas grises en BM, por medio de la foto identificación y apoya a Ecological Project International (EPI) como instructor de biología marina.

Ludovic Tenorio empezó sus estudios de Doctorado en acústica en el Instituto Oceanográfico Scripps en otoño de 2014.

Ya completados sus estudios de licenciatura, Lizbeth Sánchez Eliseo está haciendo su tesis en la UABCS.

Natalia Serna Urrea y Vinnie Caicero García están continuando con sus estudios universitarios en la UABCS y Karen Cruz en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Tabasco, México.

Sergio Martínez dirige la reconstrucción de un cráneo de cría de ballena gris.

Los siguientes estudiantes-investigadores de LSIESP con grados académicos completados y/o tesis en progreso:

Licenciatura:

Jessica Robles -Intervalos de nacimientos de la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) en la laguna San Ignacio BCS, México, durante las temporadas de 2005 a 2011.
Erandi Calderón -Análisis corporal de las ballenas grises (*Eschrichtius robustus*), que visitaron la laguna San Ignacio, durante las temporadas 2008 a 2011.
Mauricio Najera-Cambio en la distribución de las madres con cría de ballena gris (*Eschrichtius robustus*), en la laguna San Ignacio, durante tres períodos de estudio (1978-82, 1996-00 Y 2007-11).
Liria del Monte - Diagnostico de la actividad Turistica de observación de la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) en la laguna San Ignacio (en progress).
Lizbeth Sanchez- Distribución y abundancia de la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) en la laguna San Ignacio, BCS, con relación a parámetros ambientales.

Maestría:

AnaidUrbán- Sonidos de la ballena gris (*Eschrichtius robustus*), en su área de crianza y reproducción en la laguna San Ignacio, BCS,México.
Sergio Gonzalez -Filopatria de la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) en la laguna San Ignacio BCS, México 1996-2005.

Doctorado:

Melania Guerra -Passive acoustic detection and localization of vocalizing east Pacific gray whales by means of Autonomous sensors in multiple array configurations.
Sergio Martínez -Identidad poblacional de la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) en la Península de Baja California, México. (en progress).
Carlos A. López -Origen migratorio, estado energético y reproductivo de la ballena gris durante el invierno (en progress).

Agradecimientos:

El Laboratorio de Investigación de Laguna San Ignacio Franciso "Pachico" Mayoral, 24 febrero 2015.

Muchas personas y organizaciones proveen financiamiento necesario para lograr la investigación de campo en Laguna San Ignacio, y los análisis necesarios que siguen para reportar al final de cada año de investigación. El programa LSIESP 2015 fue dirigido por los Doctores Jorge Urbán R., Steven Swartz y Alejandro Gómez-Gallardo. El trabajo en campo fue dirigido por Sergio Martínez Aguilar y por Hiram Rosales Nanduca en Laguna San Ignacio y Bahía Magdalena, respectivamente. Los investigadores de campo incluyeron a Lizbeth Sánches Eliseo, Carlos Alberto López Montalvo, Natalia Serna Urrea, Karen Cruz, Kia Hayes, Diana López Arzate, Raquel Arroyo Loranca y Vinnie Caicero García.

El Doctor Rafael Riosmena Rodríguez de la UABCS continúa la investigación de botánica marina, el Señor Ranulfo Mayoral continúa monitoreando las colonias de lobos marinos en la laguna y la Doctora Georgina Brabata de la UABCS lidera el programa de investigación de aves. Las organización que apoyaron a LSIESP 2015 incluyen a The Ocean Foundation, Searcher Natural History Tour, Kuyimá

Campamento Eco-turístico, Baja Discovery, Pachico Whale-Watching, Departamento de Ecología de Exportadora de Sal, y contribuidores privados. Esta investigación fue llevada a cabo bajo permisos de investigación expedidos por la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Vida Silvestre, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de México.

Gracias de corazón a todos.