

*Reporte of Mediciones Acusticas en Laguna San Ignacio
Temporada de Invierno, 2007*

Melania Guerra
Estudiante de Postgrado
Scripps Institution of Oceanography
San Diego, California

Continuando la exitosa colaboracion de los dos anos pasados, cientificos del Scripps Institution of Oceanography (SIO) en la Universidad de California, San Diego (UCSD), participaron en la temporada de campo del 2007 en Laguna San Ignacio, Baja California Sur, Mexico. Complementando los estudios de nuestros colaboradores, nuestro enfoque se mantiene en el comportamiento acustico de las ballenas grises y la propagacion de estos sonidos en las aguas de la laguna.

Las metas principales de este proyecto a largo plazo son:

- Demostrar el potencial de los instrumentos autonomos y nuevas tecnicas acusticas, para localizar ballenas grises que vocalizan en las aguas de la laguna.
- Aprender si los niveles de ruido ambiental varian en escalas temporales de decadas, comparando nuestras mediciones con aquellas tomadas hace 20 anos por M. Dahlheim en el mismo sitio.
- Estudiar si los niveles de actividad vocal de las ballenas grises presentan una asociacion directa con los numeros de animales presentes y como esa relacion varia con los cambios en factores como hora del dia, condiciones atmosfericas y presencia de botes.

Durante los anos 2005 y 2006, se desarrollaron y probaron procedimientos para crear estaciones acusticas submarinas utilizando sensores autonomos. Estos instrumentos basan su disenio en la etiqueta "Bio-probe" de la compania Greeneridge Inc. La tarjeta electronica, cuatro baterias AAA y una memoria de 1Gb, estan insertados dentro de una cubierta acrilica transparente, resistente a las altas presiones. Sus dimensiones son 25cm de largo y 5cm de radio. El sello esta aplicado por dos anillos alrededor de un conector tipo 'Delrin' hacia el hidrofono HTI-96MIN (Figura 1).

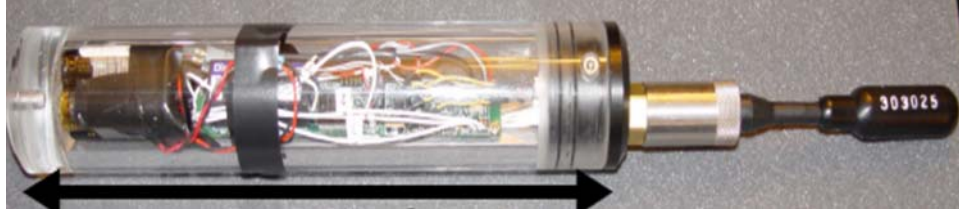


Figura 1.

BioProbe: sensor acustico autonomo, dentro de la cubierta a presion.

Los datos grabados incluyen acustica, presion local, temperature, aceleracion en dos ejes y una bitacora de grabacion. Para comunicarse con el instrumento y transferir comandos se utiliza el puerto infrarojo y un PDA. El software especializado Bprober permite la seleccion de la frecuencia de sampleo (entre 100Hz y 20kHz) y parametros como ciclo de deber, ganancia y hora de inicio. Ademas, el puerto infrarojo permite leer los canales del directorio in-situ, para verificar que el instrumento funciona correctamente.

Utilizando estos elementos basicos, se ensamblaron estaciones acusticas (Figura 2) de manera que un numero de instrumentos estuvieran atados a una linea de propylene, separandoles en intervalos especificos para enfocar frecuencias particulares dentro del rango de los sonidos de las ballenas grises. Esta configuracion recibe el nombre de “insta-array” o “arreglo-instantaneo”. Cada estacion fue posicionada horizontalmente en el fondo de la laguna, bajo una columna de aproximadamente 10-15m de agua, asegurando los extremos mediante anclas y una linea corre del ancla hacia la boya superficial, para recuperar el equipo.

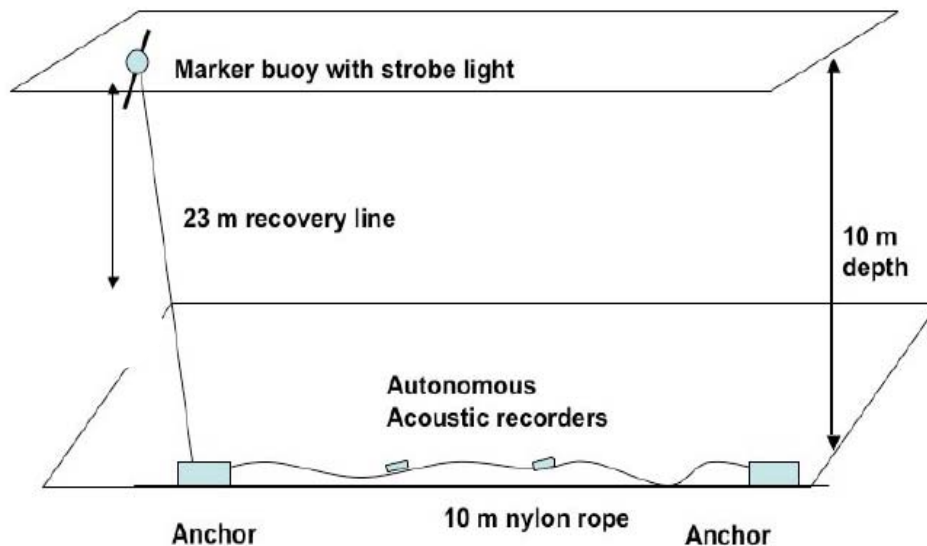


Figura 2.

Configuracion de una estacion de monitoreo acustico, montada en el fondo del agua.

La experiencia de las temporadas 2005 y 2006 probaron la capacidad de grabar vocalizaciones de ballena gris mediante estos aparatos y los datos recobrados sirvieron como plataforma, para establecer un programa de deteccion automatica.

En Diciembre del 2006, surgio la posibilidad de colaborar cercanamente con el Baja Discovery, cuando Karen Ivey, propietaria de esta complejo eco-turistico, me propuso trabajar como guia turistica. El trabajo involucraria salir dos veces al dia, en tours de 1 hora y media con los turistas. Como los sensores son autonomos por periodos de aproximadamente 3 dias (segun la frecuencia de sampleo elegida), ambas labores son compatibles. Adicionalmente, Baja Discovery maneja el campamento localizado en Punta Piedra, el sitio mas cercano y conveniente para monitorear el area de nuestro interes en la laguna, donde los instrumentos son colocados (Figura 3). Por ende, la ubicacion geografica del campamento tambien era ventajosa para nuestra investigacion.



Figura 3.
Ubicacion por GPS de las estaciones acusticas desplegadas en Febrero 2007 en relacion a Punta Piedra.

El contrato con Baja Discovery se firmo en Enero del 2007, detallando mis responsabilidades en el campamento y como serian combinadas con las labores de investigacion. Se adjunta una copia del original para su revision. El campamento me proveyo de una tienda de campana, comidas diarias, transporte aereo, una hora de bote para revisar la boya diariamente y electricidad de los paneles solares para cargarlos.

Durante mi estadia en Punta Piedra, del 2 de Febrero al 6 de Marzo, recibimos siete grupos de aproximadamente 23 turistas. El equipo de campo de Baja Discovery lo

conforman los guías Cindy Hansen y Jim Peckarsky, el jefe Jose Luis Zuniga, los cocineros Soledad y Memo y finalmente, Tito y Tony. La experiencia de guiar a los turistas en su visita y de contestar sus preguntas, enriqueció mi conocimiento acerca de la ballena gris, sus comportamientos y me enseñó otras características del ecosistema de la laguna.

Una vez que llegó el permiso científico, firmado por entidades del gobierno Mexicano, el día 12 de Febrero, pude iniciar el trabajo de desplegar nuestro equipo acústico en cuatro ocasiones. El primer ejercicio fue poner un ancla y una boya en el sitio del experimento, sin incluir el instrumento. Esto nos permitió observar el comportamiento general de las mareas y de los vientos, lo cual sería útil si se perdiera de vista el equipo.

Los siguientes tres despliegues incluyeron el instrumento llamado “Lucy”. Debido a que solo un aparato estaba disponible, los datos de este año no servirán para localizar ballenas, pero sí para monitorear sus ciclos vocales y los cambios en ruido ambiental. Visite la estación diariamente en bote y con la ayuda del panguero, realizamos trayectorias circulares alrededor de la boya. Esto crea un sonido en una dirección conocida, lo cual permite corregir errores en el reloj interno del sensor, una vez que llega el momento de analizar los datos.

El 24 de Febrero, viaje al campamento Ecoturismo Kuyima para atender la reunión entre residentes locales, medios de comunicación, oficiales gubernamentales y científicos asociados con el Programa de Monitoreo del Ecosistema de la Laguna San Ignacio. Los Dres. Jorge Urban (UABCS) y Steven Swartz (NOAA) presentaron generalidades acerca de las investigaciones científicas tomando lugar en la laguna, evacuaron dudas del público general y les urgieron a tomar parte, reportando eventos anormales. Nuestro trabajo acústico se menciona como un elemento primordial de estos estudios y algunos resultados preliminares se mostraron al público.

De regreso en San Diego, los datos compilados en la memoria de los instrumentos se bajaron y copiaron en la computadora. Los tres despliegues principales fueron exitosos. La tabla siguiente resume los datos grabados:

Tabla 1: Datos compilados en 2007

Despliegue	Día y hora inicio	Día y hora final	Horas de datos	Profundidad (pies)	Frec. muestreo (Hz)
0	Ejercicio de prueba				
1	Feb 20 17:05:07	Feb 22 23:40:20	54:35:13	22	2520
2	Feb 26 17:07:40	Feb 28 10:57:06	41:49:26	22	2048
3	Mar 03 17:09:01	Mar 05 17:59:19	48:50:18	30	2048

En las semanas siguientes, se realizaron analisis preliminares de los datos, incluyendo la creacion de histogramas de actividad vocal en el tiempo y la comparacion de estos con los graficos de anos pasados.

De momento se esta produciendo un articulo para publicacion, sobre los cambios en tasas de actividad vocal de las ballenas grises a lo largo de multiples anos. Para completar el analisis, se visitara a Dr. M. Dahlheim para discutir el estudio de su coleccion de datos, ya que servira como la base de comparacion.

Un agradecimiento especial al Scripps Development Office y el SIO Graduate Office por su apoyo. Tambien se aprecia grandemente el apoyo y la colaboracion del personal de los campamentos Baja Discovery y Ecoturismo Kuyima, sobretodo por parte de los pangeros por guiarme con sus excelentes cualidades de manejo y por prestarme sus anclas, disenadas especialmente para trabajar en la laguna. Gracias a nuestros colaboradores de la Universidad Autonoma de Baja California Sur (UABCS) y de la Universidad de Bath, bajo la tutela de los Dres. Jorge Urban y William Megill. Finalmente gracias al Dr. Steven Swartz por traer las buenas nuevas de la activacion del permiso de trabajo.