Universidad Autónoma de Baja California Sur

Laguna San Ignacio Ecosystem Science Program

Programa de Investigación de Mamíferos Marinos

Informe de las actividades del Monitoreo de la ballena gris (*Eschrichtius robustus)* temporada invernal 2018

Laguna San Ignacio, B.C.S. México.

Sergio Martínez A., Steven Swartz, Jorge Urbán R.

El trabajo de monitoreo de la ballena gris *Eschrichtius robustus*, realizado por Laguna San Ignacio Ecosystem Science Program y la Universidad Autónoma de Baja California Sur (LSIESP y UABCS) es un proyecto patrocinado por The Ocean Foundation. Este monitoreo, se llevó a cabo en la laguna San Ignacio, BCS., del 17 de enero al 7 de abril de 2018. Dentro de este proyecto, se realizaron actividades como: trabajo de foto-identificación, censos semanales, foto-identificación de delfines, pláticas de educación ambiental, la reunión anual de los investigadores con la comunidad, asistencia a ballenas enmalladas y monitoreo de varamientos. Y se iniciaron proyectos nuevos: Uso de drones para la medición de la condición corporal de las ballenas; uso de marcas acústicas (D-tags) para el estudio a fina escala de los movimientos y comunicación de las hembras con cría; Relación de la conducta con la emisión de sonidos de la ballena gris, identificación de hormonas a partir de soplos y muestras de ballenas e identificación del DNA de la ballena gris a partir de DNA ambiental.

Navegación y Foto-identificación.

La técnica de la foto-identificación, es una técnica para identificar individualmente a los individuos de una población, basados en sus marcas naturales y en el caso de la ballena gris, consiste en la toma de fotografías de la parte dorsal, tanto del costado derecho, como del izquierdo. Esto se realizó con la ayuda de una cámara digital reflex (Nikon 7100), con un lente de 300 mm, una velocidad de disparo de la cámara de 1/1000 y una sensibilidad a la luz de 400 ISO (Figura 1).

Figura 1. Foto-identificación del costado derecho de una ballena gris.

Para tomar dichas fotografías, la embarcación se aproximó paralelamente a las ballenas a una distancia aproximada de 15 m. para obtener una fotografía de buen tamaño y resolución. Las fotografías se tomaron con la finalidad de registrar individualmente a cada ballena por medio de su coloración distintiva y de sus marcas. Para la realización del trabajo de foto-identificación, se navegó dentro de la laguna San Ignacio por 59 días, con un esfuerzo total de 272.8 horas, en las cuales se registraron 602 avistamientos de ballena gris.

Durante el trabajo de campo, se tomaron un total de 8658 fotografías y durante el tiempo de estancia en el campo, se compararon entre si cada una de las foto-identificaciones registradas, para así obtener un catálogo de foto-identificación para el año 2018.

Se obtuvo un total de 684 individuos (adultos) diferentes, de los cuales 86 fueron hembras con cría y 598 correspondieron a individuos solitarios (hembras o machos adultos). De acuerdo a los registros hechos para cada individuo foto-identificado, se estimó el tiempo de residencia promedio de cada ballena (tiempo entre la primera y última foto-identificación de cada individuo) que hubieran sido registradas en al menos dos días, siendo de 43.2 días para las hembras con cría y de 5.2 para los individuos solitarios. Mientras que el tiempo máximo de estancia fue de 80 días para una hembra con cría y de 20 para un individuo solitario.

También como parte importante del monitoreo, se compararán las foto-identificaciones obtenidas en la laguna San Ignacio, con las obtenidas en Bahía Magdalena durante el 2018, para determinar la relación entre dichas zonas. Así mismo de las foto-identificaciones obtenidas durante este año, se encontraron dos recapturas con las foto-identificaciones obtenidas por Jones y Swartz entre 1977 y 1982. Por lo que se pudo estimar la edad mínima de estas ballenas entre 43 a 45 años para el primer individuo y entre 46 y 48 años para el segundo individuo, siendo esta la ballena gris más longeva registrada por este proyecto.

Realización de Censos.

Los censos se realizaron en una embarcación de 25 pies, con un motor fuera de bordad de 70 hp. El inicio de los censos fue en la parte norte de la laguna San Ignacio, donde se ancló la embarcación y se permaneció por 20 minutos, observando los alrededores con la ayuda de unos binoculares (Bushnell 10 x 50). Posteriormente se hizo un recorrido por la parte central de la laguna, navegando la laguna de norte a sur a una velocidad de 11 km. por hora (Figura 2).

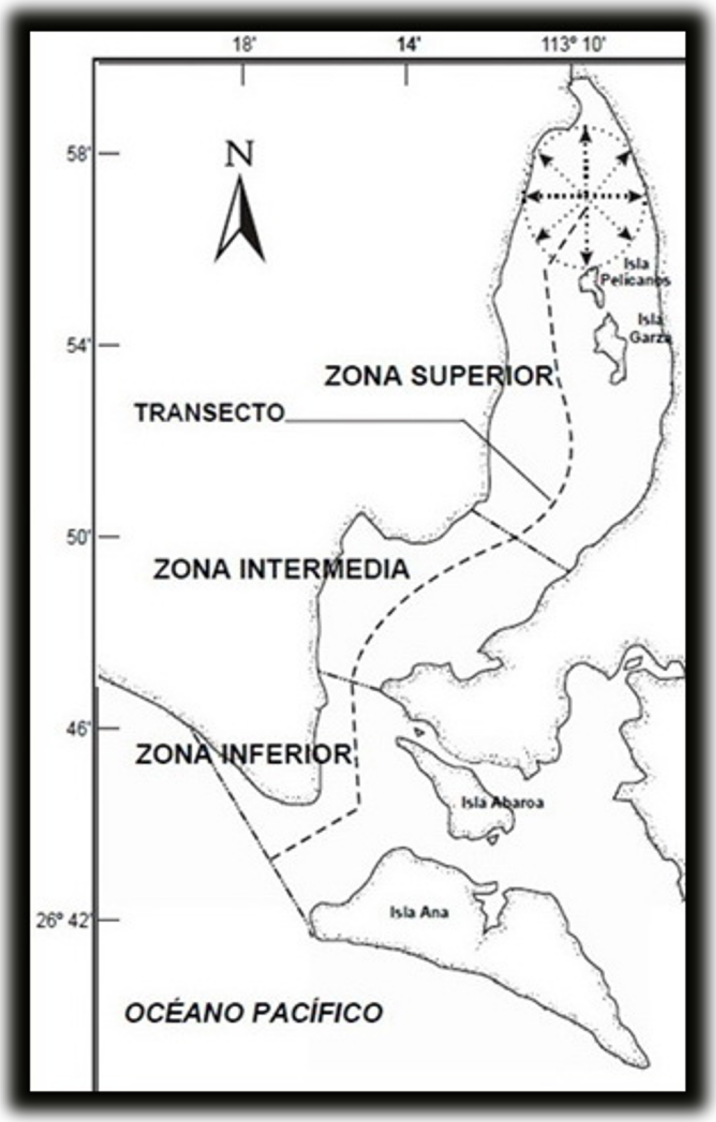

Figura 2. Recorrido para la realización del censo en la laguna San Ignacio.

Para realizar los censos dentro de la laguna San Ignacio, se requirió de dos observadores a cada lado de la panga (derecho e izquierdo), un anotador que registró el número de organismos observados, su ubicación, así como las condiciones climáticas y la orientación de los animales.

El objetivo de los censos es contabilizar el número mínimo de ballenas dentro de la laguna San Ignacio a lo largo del tiempo de estancia invernal, así como determinar su distribución espacial en dicha laguna. Durante la temporada invernal 2018, en la laguna San Ignacio, se realizaron 13 censos entre el 18 de enero y el 2 de abril, con una separación entre ellos de 5 a 9 días, dependiendo de las condiciones climáticas. El mayor número de ballenas (pico de la temporada), fue registrado el 15 de febrero, con 200 animales adultos (Tabla 1).

Tabla 1. Resumen de los censos realizados en el año 2018.

Censos 2018				
# censo	Fecha	Mc	Solos	Total
1	18-Ene-18	11	8	30
2	25-Ene-18	7	16	30
3	31-Ene-18	26	41	93
4	05-Feb-18	19	111	149
5	10-Feb-18	18	102	138
6	15-Feb-18	20	160	200
7	21-Feb-18	21	156	198
8	27-Feb-18	727	144	198
9	08-Mar-18	17	73	107
10	15-Mar-18	17	46	80
11	22-Mar-18	49	18	116
12	28-Mar-18	12	4	28
13	02-Abr-18	24	2	50

De acuerdo a los números de animales obtenidos para los individuos solitarios (hembras o machos sin presencia de cría), el número fue mayor al año 2017, pero menor a los 3 años anteriores al 2017 (Figura 3).

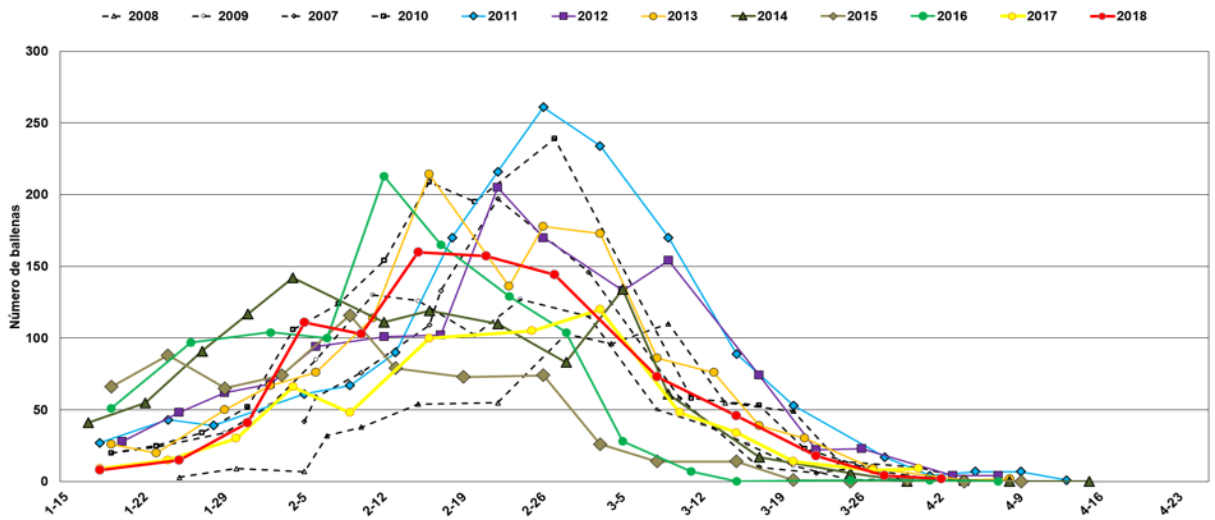

Figura 3. Gráfica del número de animales solitarios en la Laguna San Ignacio durante el invierno de 2018 (color rojo), con respecto a años anteriores.

Mientras que en el caso de las Hembras con cría (Mc), los números de animales fueron los más bajos que se han presentado durante la presente década (Figura 4).

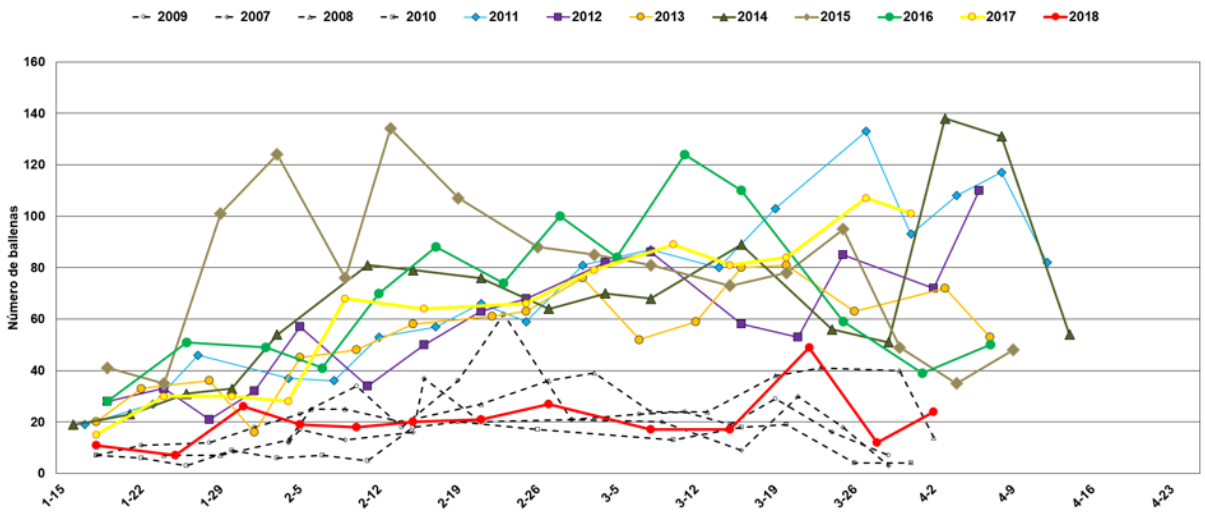

Figura 4. Gráfica del número de hembras con cría en la Laguna San Ignacio durante el invierno de 2018 (color rojo), con respecto a años anteriores.

Monitoreo de Delfines

Junto con las actividades de monitoreo de la ballena gris, también se realizó el monitoreo de los delfines (*Tursiops truncatus*) presentes en la laguna. Se registraron 70 avistamientos con un tamaño de grupo máximo de 25 animales, sin embargo la mayor cantidad de grupos presentan menos de 5 animales. Las foto-identificaciones obtenidas, serán comparadas contra los 296 individuos del catálogo registrado entre el 2009 y el 2017, para conocer mejor su distribución, abundancia y residencia (Figura 5).

Figura 5. Monitoreo de delfines *Tursiops truncatus* en la laguna San Ignacio durante el 2018.

Educación Ambiental y Difusión.

Como parte del trabajo, se realizaron pláticas de educación ambiental con un grupo de estudiantes provenientes de Suiza (por 4 días); grupos de visitantes de (NRDC) en el campamento de Punta Piedra; grupos de visitantes de Natural Hábitat en el campamento Kuyima y visitantes del grupo Andiamo en el campamento Kuyimita (Figura 6).

Figura 6. Pláticas con visitantes de la laguna San Ignacio

Además de estos grupos de visitantes, durante el 2018, se trabajó con dos grupos de alumnos de la carrera de Biología Marina de la Universidad Autónoma de Baja California Sur del 4 al 7 de marzo y del 3 al 6 de abril. Con estos estudiantes, además de impartirles clases y participar en la actividades del monitoreo de la ballena gris, por primera vez se implementaron tres jornadas de limpieza de playas y del desierto (Figura 7).

Figura 7. Alumnos de la UABCS realizando limpieza de las playas y el desierto.

Reunión Anual de los Investigadores con la comunidad

El día 3 de marzo, se realizó la reunión anual de los investigadores con la comunidad, en esta reunión se presentaron resúmenes sobre los proyectos nuevos llevados a cabo durante este año, a estas presentaciones acudieron prestadores de servicios eco-turísticos, al igual que personas de la localidad y turistas nacionales e internacionales (Figura 8).

Figuras 8. Reunión anual de los investigadores, con la comunidad de San Ignacio 2018.

Desenmallamiento de crías de ballena gris.

Aplicando las técnicas aprendida en el curso de desenmallamiento impartido en la laguna San Ignacio, por la IWC en el 2014, se logró liberar una cría de ballena gris enredadas con cabos y una trampa de langosta.

Al medio día del 10 de febrero durante la realización de un censo de ballena gris, observamos una ballena gris (cría) con un cabo y con una boya a un costado del cuerpo (26.87267N y 113.17339 W). Posteriormente a las 14:30 horas, regresamos con el material de desenmalle y la buscamos por casi 3 horas, sin poder localizarla. Al día siguiente salimos nuevamente en su búsqueda y a las 12:30 el prestador de servicios Federico Liera (Ecoturismo Kuyima) nos informó por radio que la había observado y se quedó con ellas hasta que llegamos 15 minutos después (26.81562 N y 113.20622 W). Aparentemente la ballena estaba enredada por un cabo a través de la boca y jalaba una

boya de 30 cm de diámetro y por detrás de la boya colgaba un cabo que casi no subía a la superficie, por lo que se trató de cortar directamente con el cuchillo curvo y no engancharla con el grampín, después de poco más de una hora y varios intentos, logramos cortar una de las líneas del lado derecho del animal, por lo que la boya colgaba más libremente del lado izquierdo. Después se trató de hacer lo mismo de ese lado, sin embargo al estar trenzados tres cabos entre la boca y la boya, al tratar de hacer los cortes, los cuchillos con el tubo extensor se atoraron y uno se hundió y el otro tubo se rompió, perdiendo así dos tubos y los dos cuchillos curvos.

Enseguida se trató de enganchar la boya con el grampín y después de lograrlo y al realizar la maniobra de Nantucket y recobrar parte del cabo, subimos a la panga una trampa de langostas de un metro de largo por 75 cm de ancho y 40 cm de alto. Finalmente fuimos cortando poco a poco el cabo y poniendo una boya de seguridad en el extremo de la línea para no perder al animal, hasta que finalmente lo tuvimos pegado a la panga y pudimos cortar manualmente el resto del cabo que aún tenía la boya. La maniobra finalizó a las 16:47 y la ballena se quedó solamente con una pequeña línea que le sobresalía aprox. un metro por el costado derecho de la boca, y unos tres por el costado izquierdo, pero ya no estaba enredada con nada (Figura 9). El material retirado fue un cabo de nylon de media pulgada de grosor y 21 metros de largo, una boya y una jaula de langostas vacía.

Figura 9. Imágenes de la maniobra de desenmalle de una cría de ballena gris

Varamientos.

Como parte del trabajo de monitoreo de las ballenas grises, se realizaron registros de los diferentes varamientos de mamíferos marinos ocurridos durante la temporada invernal 2018. Se registraron 3 varamientos de ballenas grises (*Eschrichtius robustus*).

Fecha: 13 de febrero de 2018 Localidad: Laguna San Ignacio, BCS. (26.81717 N y 113.22362 W) Sexo: Macho Categoría: Joven´ Longitud total: 9.67 m Estado: Descomposición moderada Condición: Ballena flaca, flotando y posteriormente varó junto al campamento de la Freidera	

Fecha: 22 de marzo de 2018 Localidad: Laguna San Ignacio, BCS. (26.76735 N y 113.27059 W) Sexo: Macho Categoría: Joven (1 año) Longitud total: 6.58 m Estado: Descomposición avanzada Condición: ballena flaca,	
Fecha: 27 de marzo de 2018 Localidad: Laguna San Ignacio, BCS. (26.79980 N y 113.22740 W) Sexo: Hembra Categoría: adulto Longitud total: 12.9 m Estado: Descomposición moderada Condición: ballena flotando muerta frente a campo cortes	

Medición de la condición corporal de las ballenas mediante el uso de un UAV (Drone).

Durante los meses de enero a abril del 2018, se utilizó un drone DJI Inspire 1 Pro provisto con una cámara DJI Zenmuse X5 Micro y un lente con filtro polarizador Olympus M.Zuiko 25mm f1.8, así como un altímetro LightWare SF11/C. Esto con la finalidad de medir los cambios en la condición corporal de las ballenas (hembras con cría) a lo largo de la temporada de congregación invernal. Para ello se utilizara la técnica de la fotogrametría. Se realiza 452 vuelos en un total de 83.6 horas, en las cuales se tomaron 292 mediciones de la condición corporal de 254 animales solitarios (sin cría) y 377 mediciones de 63

hembras con cría. Se realizarán curvas de crecimiento para determinar el aumento deL ancho y la longitud de los animales a lo largo de la temporada así como la pérdida o ganancia de volumen de las madres y crías, para así estimar la eficiencia de conversión entre estas (Figura 10).

Figura 10 Imagen de una hembra con cría tomada con el UAV (Drone).

Marcas Digitales (D-Tags)

Los objetivos de estas marcas fueron conocer a fina escala la conducta de las hembras con cría, así como su comunicación e inferir vía su tasa respiratoria el gasto energético. Para ellos se utilizaron una marca sujeta por cuatro ventosas, la cual registra la posición, profundidad, dirección, giros de los animales, así como los sonidos producidos. Puede grabar duarnte 60 horas continuas (memoria de 100Gb). Estas marcas son colocadas en el dorso de las ballenas, con la ayuda de un tubo extensor y posteriormente pueden ser detectadas mediante una antena VHF, la cual recibe un sonido cada vez que la marca está en la superficie del agua, es decir cuando el animal sale a respirar (Figura 11).

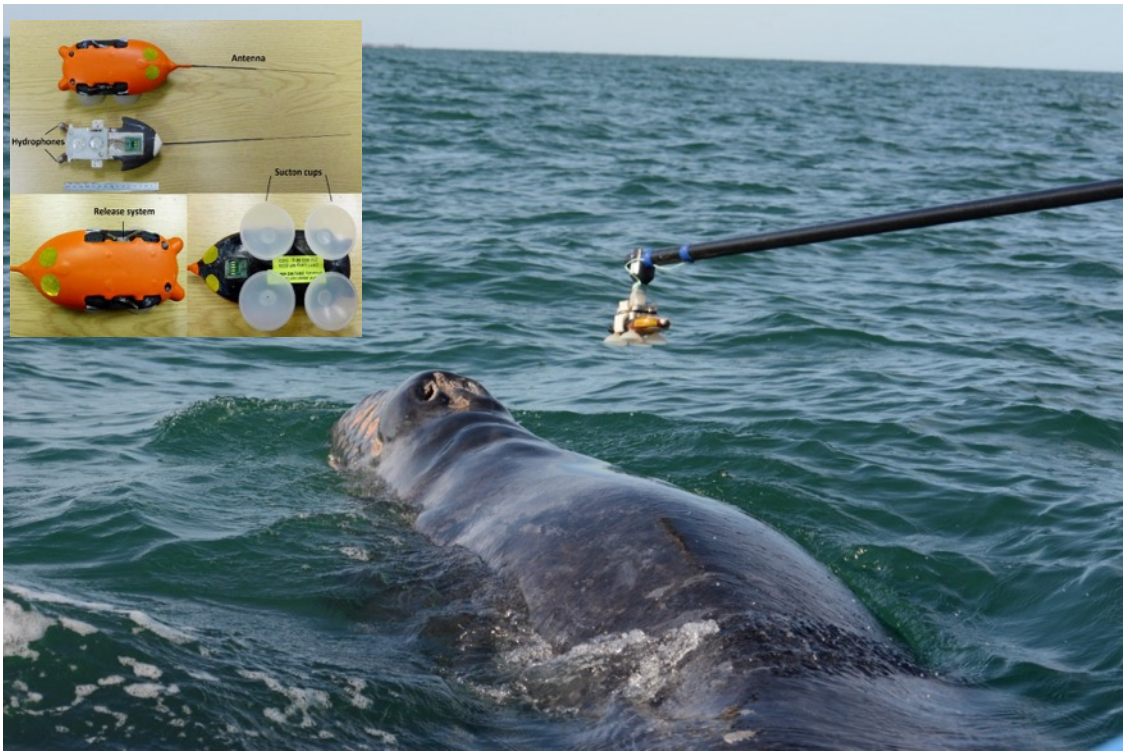

Figura 11. Características y colocación de las marcas digitales (D-tags).

Se colocaron 11 marcas entre el 18 y el 28 de enero en seis madres y cinco crías. El tiempo promedio de duración en las madres fue de 8 horas 35 minutos y en las crías de seis horas y 10 minutos (Tabla 2). El análisis de los datos se realizará posteriormente.

Tabla 2. Resultados del tiempo de marcaje para madres y crías.

Número de marcaje	Madre o cría	Duración de la marca (hr: min)
1	Cría	12:10
2	Madre	7:51
3	Madre	8:02
4	Cría	5:20
5	Madre	14:00
6	Cría	5:32
7	Madre	Marca perdida
8	Crías	6:46
9	Madre	6:23
10	Cría	0:31
11	Madre	7:00

Colecta de muestras y soplos.

Para conocer las condiciones de las ballenas grises, durante esta temporada se tomaron 45 biopsias de piel y grasa (mediante una biopsia) y 15 muestras de soplo. Esto con la finalidad de conocer las condiciones de algunas hormonas y ver si existe una relación directa entre las concentraciones de éstas obtenidas en los dos tipos de muestras. Aunado a esto, cuando fue posible, también se utilizó la fotogrametría con los animales muestreados, para tener una mayor información de la condición corporal de cada animal (Figura 12).

Figura 12. Colecta de muestras de soplos de las ballenas grises

Colecta de muestras de agua para analizar ADN ambiental.

Durante la segunda semana de marzo, se colectaron 25 muestras de agua (1 litro) cerca de las agrupaciones de ballenas. Estas muestras fueron filtradas, para que a partir de la

materia obtenida del filtrado se trate de obtener ADN, esto tiene como objetivo tratar de extraer, amplificar y secuenciar ADN de las ballenas y otras especies abundantes en la laguna (figura 13).

Figura 13. Filtro y procesamiento de muestras de agua para obtener ADN ambiental.