



"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

Informe de Protocolo de Muestreo a bordo y Modificación del aplicativo

I- PROTOCOLO PARA EL MUESTREO BIOLÓGICO PESQUERO EN LA PESCA DE ARRASTRE DEL LANGOSTINO EN PIURA

1. Introducción

La pesquería artesanal de arrastre de langostino opera con altos niveles de captura incidental, impactando la biodiversidad en áreas costeras y generando conflictos entre pescadores, actores del gobierno y la sociedad civil. Esta pesquería genera beneficios socioeconómicos para más de cinco mil personas de la región Piura que dependen de esta y contribuye a la seguridad alimentaria en el país. A pesar de ello carece de un plan de manejo y la formalidad requerida por el sector. Adicionalmente, no se cuenta con información espacio temporal de esta pesquería y son muy escasos los intentos de reducir su impacto a la biodiversidad; a través de cambios tecnológicos y el desarrollo de estrategias de manejo participativo que concilien la protección de la biodiversidad, la sostenibilidad de la pesquería y el bienestar de las familias cuyos medios de vida dependen del arrastre artesanal de langostino.

Es así que en el marco del proyecto “Desarrollo de un modelo dinámico de co-manejo para la protección de la biodiversidad en una pesquería de arrastre de langostino en el Perú” el cual tiene como finalidad analizar espacial y temporalmente la biodiversidad, así como la captura y esfuerzo de la pesca de arrastre del langostino en la Provincia de Talara. En este contexto, se ha elaborado el presente protocolo que contiene los procedimientos y metodologías consideradas para la evaluación de la biodiversidad en la fauna acompañante, los datos de captura y esfuerzo del arrastre y los muestreos biológicos de las especies comerciales más importantes de esta pesquería. La información será recolectada tanto a bordo de las embarcaciones arrastreras como en laboratorio.

2. Obtención de datos de esfuerzo, zonas de pesca y captura total.

2.1. Registro de embarcación

- Una vez a bordo y antes de iniciar la faena, deberá obtener información de la embarcación y su tripulación a la cual a usted ha sido asignado (Usar formato 1.1).
- Para identificar cada salida (I.D.) usar los criterios mencionados en el Anexo 1.

2.2. Monitoreo del esfuerzo pesquero, zonas de pesca y captura

- Registrar la hora una vez iniciado el zarpe. Asimismo, las coordenadas de inicio y fin de arrastre, velocidad (al inicio, a medio y antes de finalizar) con la ayuda de un GPS. Una vez se obtenga la captura de cada cala, pesarla utilizando la balanza de mayor capacidad la cual deberá suspender previamente en el enganche que levanta el copo de la red con la captura. Luego de ello, pesar la red vacía,

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

manteniendo la misma posición de donde se enganchó inicialmente. (Usar Formato 1.2).

- Una vez que la tripulación haya culminado el proceso de selección de su captura por cala, registrar la información según se detalla en el Formato 1.3. Tener en cuenta el peso del recipiente donde se contiene las especies comerciales.
- Finalmente, registrar la hora, una vez que se encuentre en la zona de anclaje y/o fondeo (Formato 1.2).

3. Composición por especies de la captura

- Tomar una sub-muestra de diferentes partes de la cala, de tal manera que esta sea representativa, y depositarlas en un balde de 20 L hasta llenarlo (previo a ello, pesar el balde vacío). Registrar el peso total (balde + muestra) con una balanza romana digital (Formato 2.1).
- Identificar individuos de mayores tamaños y vulnerables que no hayan ingresado a la muestra, contabilizar y tomar fotografía usando un patrón de medida para luego reportar la talla (Formato 2.2).
- De la muestra tomada en cada cala, clasificar por especie, contar y pesar todos los individuos. Las especies peligrosas deberán ser separadas previamente, para un muestreo posterior (tomando las medidas de seguridad necesarias).
- De no poder identificar una especie será necesario tomar 03 ejemplares como máximo y colocarlos en un recipiente debidamente rotulado (Ver cuadro 1), para ser trasladado en un contenedor con hielo a su laboratorio para su posterior identificación. De ser muy grande, tomar fotografías a luz del día.

4. Variables biométrico y biológico de las principales especies comerciales

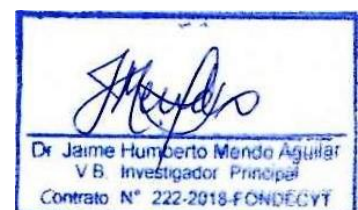
- Por cada salida tomar información de la frecuencia de tallas de las principales especies comerciales (langostino, carajito, lenguado), se recomienda medir como mínimo 400 individuos a la semana (100 por salida).
- Para el muestreo biológico antes de finalizar la faena, separar de manera aleatoria individuos de los recursos con mayor valor comercial, cuya cantidad deberá ser de acuerdo a la siguiente tabla:

Especie	Número de individuos
Langostino pata amarilla	20
Langostino pata blanca	20
Carajito	20
Lengüeta	20



"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

- Limpiar los ejemplares de fango, epibiontes (para crustáceos) entre otros cuerpos ajenos a la especie.
- Separar y ordenar los ejemplares por tamaño y sexo. La medida referencial biométrica depende de la especie a medir, siendo longitud (total, horquilla), largo y ancho de cefalotórax, longitud del manto si fuese para peces, moluscos o crustáceos respectivamente. Revisar los formatos 3.1, 3.2, 3.3 para langostinos, peces, e invertebrados respectivamente.
- Los instrumentos de medición a usar serán Vernier o Pie de rey, Balanza gramera, Ictiometro y cinta métrica. De ser complicado hacer estas mediciones en campo, es también valido el uso de fotografías con un patrón de medida estandarizado para luego usar el software
- Para la identificación de especies se usarán la clave para identificar los peces marinos del Perú de IMARPE y catalogas
- Se usará un estereoscopio para determinar estadio sexual de las especies.



"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

Anexo 1. Criterios para designar el I.D en cada salida.

Un ejemplo de I.D seria: 001TA0304G1, en donde

Los tres primeros dígitos “001” menciona el número de salida en orden consecutivo.
Los siguientes dos dígitos “TA” menciona el puerto de partida, tal como se indica a continuación:

TA: TALARA
SA: SECHURA
QV: QUEBRADA VERDE
MA: MANCORA

Los 04 siguientes dígitos “0304” mencionan la fecha, por ejemplo 03 de abril

Los últimos dos dígitos mencionan que grupo efectuó el trabajo, G1 o G2 .

G1 : Responsables Jhenifer Fernandez e Ivan Gomez

G2 : Responsables Ruggeri Delgad y Rosalia Arroyo

Anexo 2. Criterios usados para el llenado de la bitácora de pesca.

- **Salida:** Hora en donde inicia el recorrido hacia zona de pesca.
- **Llegada a zona de Pesca:** Hora de llegada a zona de pesca. En este instante la velocidad de la embarcación disminuye, los tripulantes están alertas a las órdenes del patrón.
- **Inicio de Arrastre (n):** Momento en donde la estructura de red queda sumergida y se fija una velocidad constante durante un tiempo determinado.
- **Fin de Arrastre (n):** Momento en donde la velocidad de bote disminuye y se inicia el proceso de levante de compuertas.
- **Retorno:** Momento en donde el patrón retorna a la zona de desembarque.
- **Llegada zona de desembarque:** Momento en donde la embarcación se ancla y comercializa su captura objetivo.

“n” = número de cala

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

Anexo 3 Estadio gonadal del langostino

Es el proceso por medio del cual machos y hembras de una especie desarrollan sus órganos genitales hasta alcanzar óvulos y espermatozoides. Esta madurez sexual varía de acuerdo a la especie.

Para el género *Farfantepenaeus* la escala de madurez gonadal de hembras macroscópicamente es la siguiente:

Estadio	Descripción macroscópica
Estadio I: Inmadurez	Ovario sumamente pequeño, casi transparente y no visible a través del exoesqueleto.
Estadio II: En desarrollo	Ovario poco desarrollado, algo difícil de visualizar a través del exoesqueleto, color verde claro.
Estadio III: Maduración incipiente	Ovario bien desarrollado; visible a través del exoesqueleto, color verde intenso.
Estadio IV: Maduración avanzada	Ovario alcanza el máximo desarrollo, se observa como una gran masa a lo largo de todo el dorso del animal, color verde oscuro.
Estadio V: Maduración total	Hembras maduras impregnadas, se observa el espermatozoides en el télico (óvulo fecundado). Color verde petróleo.
Estadio VI: Desovado	Ovarios pequeños, flácidos mucho mayor que en estadio I, color verde translucido con señales de hemorragias.



Figura 1. Estadios de madurez gonadal de hembras de *Farfantepenaeus californiensis*

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

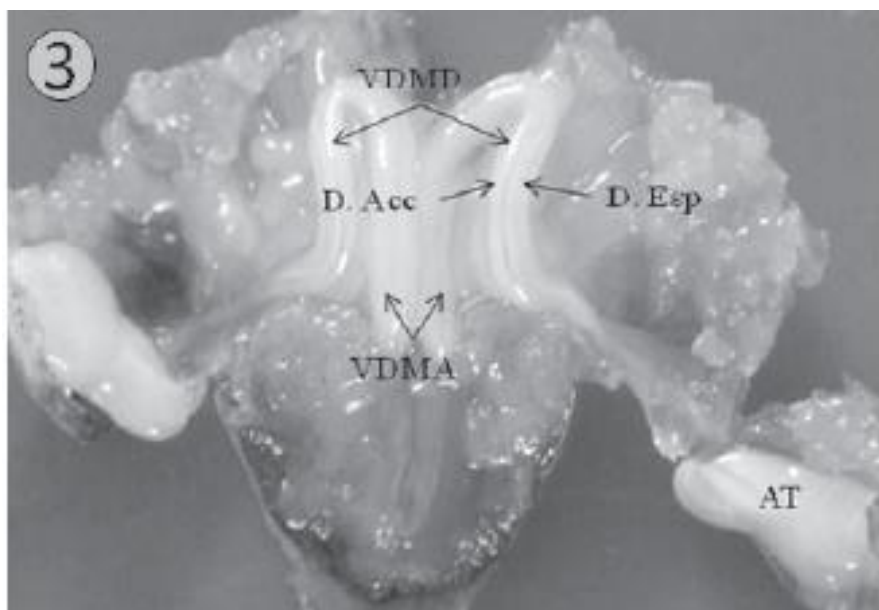


Figura 2. Vista estereoscópica dorsal del aparato reproductor masculino de *Litopenaeus vannamei*. Donde el vaso deferente medio ascendente (VDMA) y descendente (VDMD), el ducto espermático (D Esp) y el ducto accesorio (D Acc). Fuente. Peralta et, al 2013.

El estadio sexual de machos de género *Penaeus*, se estableció 3 estadios de madurez sexual.

Estadio sexual	Descripción macroscópica
ESTADIO I	Vaso deferente y ducto accesorio transparente
ESTADIO II	Vaso deferente blanco y ducto accesorio transparente
ESTADIO III	Vaso deferente y ducto accesorio blancos



ESTADIO I

ESTADIO II

ESTADIO III

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

Anexo 4. Protocolo de seguridad en el muestreo a bordo

1- Ubicación

- Caleta “El Ñuro”, Piura
- Puerto Talara, Piura

2- Personas involucradas en el trabajo de campo con posibles riesgos

- Iván Danilo Gómez
- Rosalía Arroyo
- Alejandra Travezaño
- Ruggeri Delgado
- Jhenifer Fernández
- Patrón de la embarcación
- Tripulantes de la embarcación

3- Fecha de trabajo de campo

Marzo (2019) – Enero (2020)

4- Descripción de trabajo de campo

El equipo de trabajo cuenta con dos zonas de embarque, en Talara y el Ñuro. El Talara, el embarque es llevado a cabo en un muelle informal pese a que existe un muelle formal a pocos metros. En el Ñuro, el embarque se realiza en el muelle del DPA (Desembarcadero pesquero artesanal) en una chalana (bote que transporta a los pescadores hacia sus embarcaciones de pesca).

Existen dos tipos de embarcaciones, las que cuentan con cabina y las que no. En las embarcaciones con cabina por lo general el equipo es invitado a ingresar mientras se desarrolla la faena de pesca. En las embarcaciones que no cuentan con cabina el equipo se sitúa en proa, pues en esta zona no se efectúan labores algunas durante la faena. Una vez a bordo de la embarcación asignada (02 personas por embarcación) viajan hacia la zona de pesca (1 a 2 horas), la operación de pesca se efectúa toda la noche hasta el amanecer. Las embarcaciones siempre están en constante movimiento y con muy poca iluminación. Una vez que se obtiene la captura del primer arrastre, el cual es pesado mediante una balanza colgante, se toma una muestra en un recipiente de 20L para luego contabilizar y pesar las especies que contienen esta muestra en un espacio reducido cerca a la borda. Esta balanza colgante tiene un peso de 4 kg, por lo que deberá ser retirado y almacenado en su estuche inmediatamente culmine el proceso de pesado, esta operación se repite 4 o 5 veces durante toda la faena de pesca. Al finalizar la faena la embarcación se dirige a la zona de anclaje para comercializar su producto, finalmente, se aborda una chalana para retornar al muelle.

Durante cada la faena de pesca, los tesistas, el coordinador de campo y los coordinadores de zona (Quebrada Verde y Talara) se mantiene en contacto mediante un grupo de WhatsApp en este se compartirá la ubicación en tiempo real durante 12 horas de las personas a bordo y se reactivará hasta el anclaje de la embarcación.

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

5- Riesgos y medidas de control

Algunos riesgos pueden permanecer después de que se hayan implementado todas las medidas de control razonablemente factibles. Estos son los riesgos residuales. Por favor liste los riesgos residuales en la columna izquierda. En la columna de la derecha, estime el "grado de riesgo residual" utilizando la escala proporcionada en las notas de orientación.

Riesgos de actividades de trabajo de campo	Medidas de control para minimizar o eliminar riesgos	Residual Risk Number (1-36)
1. Caída de tripulantes y/o materiales de trabajo antes, durante y después del abordaje de chalana.	1. Usar el chaleco salvavidas desde el ingreso al muelle. Evitar abordar una embarcación si las condiciones del mar son adversas.	5 x 3 = 15
2. Hombre al agua durante faena de pesca.	2. Durante la faena de pesca el grupo de trabajo abordado deberá estar ubicado en proa o dentro de la cabina (considerándose como zonas seguras) y evitar desplazarse en la borda cuando no sea necesario. Cuando sea necesario trabajar cerca a la borda, ubicarse cerca de una zona fija para sujetarse. Antes de salir al mar todos los tripulantes deberán estar capacitados en un curso de supervivencia en el mar.	6 x 2 = 12
3. Mal Clima (Lluvia torrencial, mar movido)	3. En condiciones climáticas desfavorables a bordo, no se realizará la toma de datos y se procurará estar a buen recaudo.	6 x 2 = 12
4. Fuego a bordo	4. Las embarcaciones cuentan con extintores y el grupo de trabajo conoce el uso y manejo estos equipos de emergencia.	6 x 2 = 12
5. Exposición a las partes del motor en plena rotación (winche y eje) y tuberías a altas temperaturas (tubo de escape)	5. Evitar desplazarse cerca o rozar con las partes del motor en actividad y tuberías a altas temperaturas, además usar guantes de material termoaislante.	5 x 4 = 20

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

6. Colisión con otra embarcación o estructura.	6. Ponerse a buen recaudo siguiendo las indicaciones del patrón de la embarcación.	$6 \times 2 = 12$
7. Lesiones y cortes por caídas y en la manipulación de especies extraídas (aleta del pez) en el momento de monitoreo.	7. Usar guantes y linternas de iluminación. Portar un botiquín de primeros auxilios por equipo de trabajo. Observar los lugares donde se transita y evitar pisar peces u otras especies resbaladizas.	$3 \times 6 = 18$
8. Picaduras o mordeduras de animales peligrosos.	8. Identificar las especies de mayor riesgo y manipularlas con equipo de protección adecuado (ropa gruesa y tenazas)	$4 \times 2 = 8$
9. Robos a bordo	9. Evitar llevar equipos personales de valor.	$2 \times 4 = 8$
10. Insolación	10. Llevar polo mangas largas, lentes de sol, sombrero, bloqueador solar y una botella de agua de mesa.	$3 \times 5 = 15$
11. Fatiga y cansancio físico por la frecuencia de salida y horarios de trabajo.	11. Dado el requerimiento físico se realizarán las salidas de campo dejando un día como mínimo para que el equipo de trabajo maximice su rendimiento.	$4 \times 6 = 24$
12. Poca iluminación.	12. Cada grupo contara con dos linternas.	$4 \times 4 = 16$

6- Acciones en caso de emergencias

Emergencias	Acciones
Hombre al agua	<p>Gritar 'hombre al agua' para alertar a la tripulación y parar las acciones.</p> <p>No debe perder de vista a la persona en cuestión que acaba de caerse y dar la orden de detener la hélice, se procede a lanzar el aro salvavidas una vez ubicada al sujeto. Si no logra encontrar a la persona debe emitir inmediatamente la alerta de Socorro al coordinador de campo, luego comunicarse con el coordinador de la zona para que las embarcaciones cercanas al lugar procedan la búsqueda. El coordinador de</p>

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

	campo deberá informar inmediatamente a capitanía sobre lo ocurrido para que se tomen acciones inmediatas.
Incendio/bote se hunde	Dar la orden de alerta por teléfono al grupo de coordinación en WhatsApp. Debe proceder a llamar por teléfono celular al patrón de otras embarcaciones cercanas al lugar de esta forma el contacto con otras embarcaciones será más directa e informar a Capitanía. SI la situación es crítica, verificar que el chaleco está bien puesto y su celular se encuentra protegido con un protector de agua, para tirarse al agua. No separarse del grupo y usar los silbatos de auxilio, en su chaleco.
Lesión física	Realización de primeros auxilios Si es una lesión grave se debe poner en contacto con algún servicio de emergencia de Talara para que esté esperando en el muelle o caleta más cercana. Coordinar con patrón de bote y detener la faena de pesca para trasladar al puerto más cercano. Alertar a coordinador de campo Ivan Gomez
Colisión con otra embarcación o estructura	Informar inmediatamente en grupo WhatsApp para ser ubicados y se coordine un inmediato rescate. Auxiliar a personal herido y si la embarcación se está hundiendo es preferible arrojar al mar y mantenerse unidos.

7- Directorio telefónico

Nombre	Teléfono	Dirección
Capitanía Talara	073-382175	Av. Almirante Grau S/N
Bomberos (Ambulancia)	(073) 386600	Mz. A Lt. 1 Urb. Aproviser Zona Comercial, Talara. Piura - Perú
Santos (Coordinador de Talara)	945814108	Talara
Alejandro Eca (Coordinador Quebrada Verde)	980098541	Caleta Constante, Sechura
Rafael Morales (Administrador DPA “ El Ñuro”)	913037646	Caleta “ El Ñuro”
Alex Eche Chunga (Presidente de gremio de Constante)	954735540	
Clínica Torres	(073) 38-1392 (073) 38-1967	Av. A n° 98, 2do. piso (Talara)
Clinica TRESA	(073) 38-2213	Av. A n° 108 – 110 (Talara)
Centro Medico San Pedro Apóstol	(073) 674-240	Av. Grau n° 636 (Mancora)
CLAS Sechura	(073) 377-224	Calle Cesar Pinglo N° 802 (Sechura)

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

Centro Médico Belén	(073)256-466	Plaza De Armas s/n El Alto
SANNA Centro clínico Talara	(073) 626100	Av. Bolognesi 163-167 Urb. Barrio Particular, Pariñas, Talara 20811

Contacto local en el sitio de trabajo	Celular	E-mail
Ivan Gomez	921871343	20091302@lamolina.edu.pe

Contacto de coordinador de proyecto	Celular	E-mail
Dr. Jaime Mendo	998706299	jmendo@lamolina.edu.pe

Participantes en trabajo de campo	Celular	E-mail	Nombre del familiar a quien contactar	celular
Alejandra Travezaño	951337187	20140382@lamolina.edu.pe	José Travezaño Luis Lingan	985055063 970541109
Jhenifer Fernandez	983556949	20130372@lamolina.edu.pe	Nicolas Fernandez Stefany Fernandez	994117323 933877108
Ivan Gomez	921871343	20091302@lamolina.edu.pe	Evelin Gomez Erlinda Ore	921871996 991291448
Rosalía Arroyo	961553427	20091302@lamolina.edu.pe	Nathalie Arroyo Geovanne Arroyo	982061210 943418244
Ruggeri Delgado	999998010	20130367@lamolina.edu.pe	Maria Gonzales Manuel Delgado	999443738 975191012


8- Seguro contra accidentes

¿Tiene seguro de salud contra accidentes?	SI	
<p>Todo el equipo de trabajo cuenta con la cobertura de RIMAC SEGUROS (seguro contra accidentes) y este tiene un tiempo de duración de un año.</p>		

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

9- Procedimientos de comunicación

1. Cada equipo contará con un celular (Smartphone) el cual será de uso únicamente para las labores de campo. Este equipo contará con un plan mensual con paquete de datos de 3 a 4 GB mensuales, así como saldo para llamadas y mensajes de texto.
2. Respecto a la asignación del equipo, para el Grupo 1 el responsable de portarlo será la Srta. Jhenifer Fernandez y para el Grupo 2 el Sr. Ruggeri Delgado. Además, a cada equipo se le asignará una case o bolso protector de agua con cierre hermético para proteger el equipo y mediante un collar se deberá mantenerlo siempre consigo.
3. Antes de abordar una embarcación, el responsable de cada equipo está obligado a compartir su ubicación a tiempo real por 12 horas en el grupo de WhatsApp, el cual está enlazado al aplicativo de Google maps. Asimismo, tendrá que reportarse cada 2 - 3 horas sobre su situación en campo.
4. El equipo deberá mantener siempre su celular cargado antes de la salida, asimismo el celular deberá encontrarse en "Modo de sonido" de tal manera que puedan oír el timbre de alguna llamada de emergencia o coordinación.
5. Está totalmente prohibido retirar el celular del "Case" o bolso de agua a menos que sea muy necesario.
6. La lista de contactos ante emergencias deberá ser impresa, enmicada y portada obligatoriamente en las salidas de campo.
7. Si tuviesen algún percance con la ubicación, utilizar el equipo GPS asignado y compartir coordenadas para ser ubicados con mayor eficiencia.



Dr Jaime Humberto Mendo Aguilar
V.B. Investigador Principal
Contrato N° 222-2018-FONDECYT

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

II. MODIFICACIÓN DEL APLICATIVO MÓVIL PARA LA PESCA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO

1- Introducción

Millones de personas dependen de la pesca artesanal y de subsistencia para luchar contra la pobreza, seguridad alimentaria y como fuente de trabajo. Recientes estudios sugieren que las pesquerías de pequeña escala contribuyen aproximadamente con un tercio de todos los peces capturados en el mar (Pauly and Zeller 2016), los cuales son principalmente destinados al consumo humano (FAO 2015; 2018)). A pesar de la importancia de las pesquerías de pequeña escala en las economías locales, globalmente estas pesquerías están amenazadas por la disminución de recursos, degradación de hábitats costeros, falta de adecuada infraestructura y la marginalización de los actores, no permitiéndoseles participar en la toma de decisiones, lo cual conlleva a políticas inadecuadas y malas prácticas (Chuenpagdee et al. 2006, FAO 2016). La escasa o limitada asignación económica para el monitoreo de estas pesquerías no permite el acopio adecuado de información de las embarcaciones pesqueras y por lo tanto la elaboración e implementación de planes de manejo es difícil de realizar.

Sin embargo, actualmente se están implementando en algunos países metodologías de bajo costo que permiten la adquisición de información básica de estas pesquerías que se basan en el desarrollo de aplicativos para celulares como se está implementado en Escocia con la pesca artesanal de la langosta.

En este contexto, el Proyecto piloto "Monitoreo de datos de captura y esfuerzo en la pesquería artesanal de merluza usando aplicativos de bajo costo" desarrolló un aplicativo para celulares para la colecta de datos de captura, pesca para consumo humano y ubicación de zonas de pesca. Este proyecto busca simplificar el aplicativo usado en Los Órganos y adaptarlo a la pesca de arrastre e langostino, para recolectar datos principalmente de ubicación de las zonas de pesca y de la distribución espacio-temporal de la captura y los descartes en esta pesquería.

2- Avances del Desarrollo del Aplicativo

2.1. Colección de datos de campo

Para desarrollar un aplicativo que permita a los pescadores reportar sus tasas de descartes de la manera más fácil y sin interrupción de sus faenas de trabajo, se realizaron 5 salidas preliminares en faenas de pesca para determinar cómo operan los pescadores y cómo es la faena de pesca. Estas salidas sirvieron para que el equipo técnico en Perú elabore recomendaciones sobre cómo adaptar el aplicativo a la pesquería de arrastre, y la mejor manera de estimar la proporción de descartes que se realiza en cada salida.

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

2.2. Adaptación del aplicativo para langostino

El aplicativo se ha desarrollado en una plataforma de Android, y es compatible con equipos que tengan una versión de Android 4.1 o posterior. El aplicativo permite a los usuarios registrar sus coordenadas espaciales cada minuto (Fig. 1) y registrar información sobre el peso total capturado en cada cala de red, así como el peso total las especies comerciales más abundantes capturadas que serán vendidas (Fig. 2). El código del aplicativo es de fuente abierta y puede accederse en: <https://github.com/StAResComp/DYNAMICOPERU>. El aplicativo incluye un mapa que los pescadores pueden acceder para ver sus trayectorias de pesca de cada día -esto muestra hasta 100 puntos registrados por día: si se registraron más de eso, los 100 se distribuirán uniformemente en todo el viaje (Fig. 1). Las faenas de pesca son mostradas desde las 12:00 del mediodía de un día hasta las 12:00 del mediodía del siguiente.

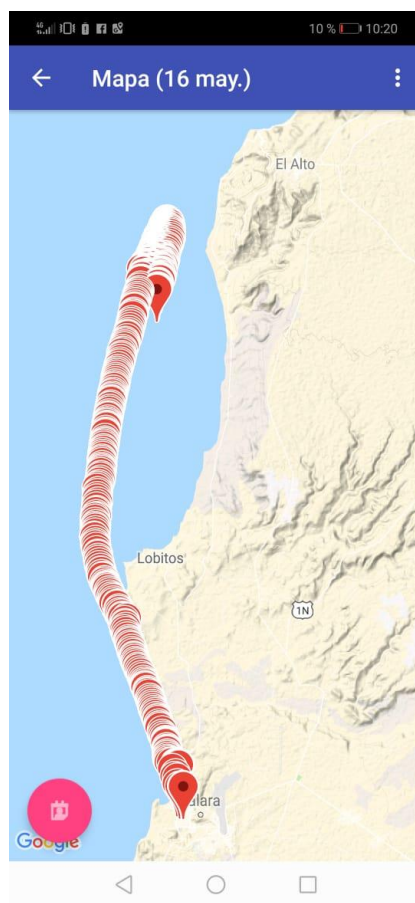


Fig. 1. Mapa mostrando la trayectoria de una embarcación artesanal en una faena de pesca.

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".



Fig. 2 Página principal del aplicativo en el Smartphone para registrar el peso por cala y la captura total en peso de las principales especies comerciales.

3. Informe de avance de base de datos

Los datos son registrados por los pescadores y automáticamente enviados directamente a la base de datos del servidor de la Universidad de St. Andrews. Los datos son guardados en esta base de datos usando el sistema de manejo de base de datos PostgreSQL. Este sistema ha sido elegido por su naturaleza de código abierto, su adhesión al estándar SQL, y las potentes capacidades espaciales que ofrece la extensión PostGIS. El equipo en la Universidad de St. Andrews está desarrollando un API para aceptar y almacenar datos de la aplicación móvil.

Los datos transferidos por los usuarios de cada equipo móvil serán autenticados, para que los investigadores del proyecto puedan distinguir los datos de cada usuario y que los usuarios puedan iniciar una sesión en una interface web y ver solo sus propios datos (y no de todos los usuarios). La aplicación para manejar esto en el servidor está escrita en el lenguaje de programación Python usando el marco de Django.

El aplicativo actualmente se encuentra en un proceso de prueba y validación para luego ser implementado en las 20 embarcaciones seleccionadas de la pesquería de arrastre del langostino. Estas embarcaciones usaran el aplicativo en cada faena de pesca y con ello se espera contar con información espacio temporal de la pesca del langostino u su fauna acompañante.

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

Referencias bibliográficas

- Chuenpagdee, R., Liguori, L., Palomares, M.L.D. and Pauly, D. 2006 Bottom-up, global estimates of small-scale marine fisheries catches, p. 105, Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver, Canada.
- FAO. 2015. Voluntary guidelines for securing sustainable small-scale fisheries in the context of food security and poverty eradication. Nations, F.a.A.O.o.t.U. (ed), p. 34, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO. 2016. The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all, p. 200, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Pauly, D. and Zeller, D. (2016) Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. Nature Communications 7.
- FAO.** 2018. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. Roma. 233 p





"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

FORMATO DE CAMPO I

1.1. DATOS GENERALES DE LA EMBARCACION

N° ID	
Fecha	
Responsable de datos	
Matricula embarcación	
Nombre de embarcación	
Patrón	
Numero de tripulantes	
Procedencia	
Lugar de anclaje	
Lugar de desembarque	
Combustible inicial	
Combustible final	

N° ID.		
LARGO DE RED (m)		
PERIMETRO DE LA BOCA (m)		
COPO	TAMAÑOS DE LA MALLA (pulgadas)	
	MATERIAL	
	DIMENSIONES	
ALAS	TAMAÑOS DE LA MALLA (pulgadas)	
	MATERIAL	
CUERPO	TAMAÑOS DE LA MALLA (pulgadas)	
	MATERIAL	
	DIMENSIONES	
PUERTAS	ALTURA	
	ANCHO	
	PESO	
RELINGA SUPERIOR	DIAMETRO	
	LONGITUD	
	MATERIAL	
	FLOTADORES	NUMERO
		MATERIAL
VOLUMEN		
RELINGA INFERIOR	DIAMETRO	
	LONGITUD	
	MATERIAL	
	LASTRES	DIAMETRO
		MATERIAL
		LONGITUD
		PESO UNITARIO

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

1.2. CAPTURA POR CALA

N° ID		Hora de zarpe			Hora de fondeo														
# CALA	INICIO							FINAL							VELOCIDAD DE ARRASTRE			CAPTURA + RED (Kg)	RED (Kg)
	HORA	LATITUD			LONGITUD			HORA	LATITUD			LONGITUD							
		GR°	MIN	SEG	GR°	MIN	SE G		GR°	MIN	SEG	GR°	MIN	SEG	v1	v2	v3		
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			

1.3. COMPOSICIÓN DE CAPTURA COMERCIAL

N° ID						
ESPECIE	PESO DE RECIPIENTE	PESO (Kg)				
		CALA 1	CALA 2	CALA 3	CALA 4	CALA 5
Langostinos						

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

FORMATO DE CAMPO II

2.1. COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA POR CALA

I.D.: _____														
Cala 1			Cala 2			Cala 3			Cala 4			Cala 5		
Peso de balde (kg)			Peso de balde (kg)			Peso de balde (kg)			Peso de balde (kg)			Peso de balde (kg)		
Peso total (Kg)			Peso total (Kg)			Peso total (Kg)			Peso total (Kg)			Peso total (Kg)		
Especie	N° ind.	Peso	Especie	N° ind.	Peso	Especie	N° ind.	Peso	Especie	N° ind.	Peso	Especie	N° ind.	Peso
Peso de muestra (Kg)			Peso de muestra (Kg)			Peso de muestra (Kg)			Peso de muestra (Kg)			Peso de muestra (Kg)		

"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

2.2. COMPOSICION DE ESPECIES DE GRAN TAMAÑO Y VULNERABLES POR TALLAS

ID									
Cala 1		Cala 2		Cala 3		Cala 4		Cala 5	
Especie	Cantidad	Especie	Cantidad	Especie	Cantidad	Especie	Cantidad	Especie	Cantidad

2.3. ROTULACIÓN PARA ESPECIES DESCONOCIDAS

N° ID	
N. COMÚN:	
I.D. IMAGEN	



Dr. Jaime Humberto Mendo Aguilar
V.B. Investigador Principal
Contrato N° 222-2018-FONDECYT



"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

FORMATO DE CAMPO III

3.1. MUESTREO BIOLÓGICO Y BIOMÉTRICO DEL LANGOSTINO

I.D.									
Nº	Especie	L.T (mm)	L. Ct (mm)	A.Ct (mm)	Peso Total (gr)	Peso abdomen (gr)	Estadio gonadal	Muda (si/no)	Sexo
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									



 Dr. Jaime Humberto Mendo Aguilar
 V.B. Investigador Principal
 Contrato N° 222-2018-FONDECYT



"DESARROLLO DE UN MODELO DINÁMICO DE CO-MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UNA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE LANGOSTINO EN EL PERÚ".

3.2. MUESTREO BIOLÓGICO Y BIOMÉTRICO DE PECES

I.D.					
Nº	Especie	L. Total (cm)	Peso Total (gr)	E. gonadal	Sexo
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					


Dr. Jaime Humberto Mendo Aguilar
V.B. Investigador Principal
Contrato N° 222-2018-FONDECYT

3.3. MUESTRO BIOMÉTRICO DE LOS INVERTEBRADOS COMERCIALES

[illegible]