



COMITÉ DE MANEJO DEL PMGA.

**ACTA PRELIMINAR Y REPORTE  
QUINTA REUNION AÑO 2014 DEL COMITE  
DEL PLAN DE MANEJO DE RECURSOS  
BENTÓNICOS  
GOLFO DE ARAUCO**

ARAUCO, 01 DE AGOSTO DE 2014

**ACTA PRELIMINAR  
QUINTA REUNION 2014 DEL COMITE DE PLAN DE MANEJO DE RECURSOS BENTÓNICOS  
GOLFO DE ARAUCO.**

(ARAUCO, 01 DE AGOSTO DE 2014)

**ACTA (P) REUNIÓN N°5 AÑO 2014**

A las 11:15 am se inició la quinta reunión de trabajo del Comité de Manejo de Recursos Bentónicos del Golfo de Arauco del año 2014, con la asistencia de 17 organizaciones de las 22 oficializadas que conforman el comité, destacándose entre ellas instituciones gubernamentales, empresas procesadoras y organizaciones de pescadores artesanales del Golfo de Arauco. Específicamente, la asistencia registrada en número de personas de estas organizaciones fue de 18 representantes titulares y suplentes, y 4 asistentes sin representación. Además, asistentes especiales a esta reunión incluyó a dos profesionales del Ifop.

**ACUERDOS:**

En esta reunión no se plantearon medidas para definir acuerdos.

**CONSIDERACION GENERALES:**

Los miembros del comité de manejo consideraron necesario que en la siguiente reunión se decidiera si se emplearán los puntos de referencia de captura biológicamente aceptable (CBA) determinados a partir de los resultados de abundancia y biomasa huepo, navajuela y taquilla obtenido en la evaluación directa realizada en el Golfo de Arauco por el instituto de investigación pesquera, durante el verano 2014.

## REPORTE QUINTA REUNIÓN 2014 COMITÉ DE MANEJO DEL PLAN DE MANEJO DE RECURSOS BENTÓNICOS GOLFO DE ARAUCO.

(TUBUL 01 DE AGOSTO DE 2014)

Lugar de reunión: Complejo Turístico Antulafken, Arauco.

Tabla 1. Registro de asistentes a la cuarta reunión del Comité de Manejo del PMGA, especificando su rol (representante titular, subrogante o asistente) y el sector al que representa.

ORGANIZACION		REPRESENTANTES COMITÉ PMGA		OTROS ASISTENTES	
		TITULAR	SUBROGANTE		
1	ARAUCO	Marcelo Aliaga			
2	ISLA SANTA MARÍA PTO. NORTE		Augusto Silva		
3	ISLA SANTA MARÍA PTO. SUR				
4	LARAQUETE	Juan Morales			
5	LLICO				
6	PUNTA LAVAPIÉ	Alejandro Salas			
7	RUMENA	Nataly Toledo	Rodrigo Fernández		
8	TUBUL	Eugenio Ulloa			
9	COMERCIAL PROCESADOR	Rodrigo Parra		Francisco Almonacid	Cristián Guzmán
10	CONADI	Gonzalo Toledo			
11	CRUBC		Héctor Fierro		
12	DIRECCION DE OBRAS PORTUARIAS				
13	DIRECCION ZONAL DE PESCA VIII REGIÓN		Carlos Veloso		
14	CAPITANÍA DE PUERTO CORONEL		Víctor Gutiérrez		
15	MUNICIPALIDAD DE ARAUCO	Simón Muñoz			
16	MUNICIPALIDAD DE CORONEL		Leticia Carrasco		
17	MUNICIPALIDAD DE LOTA	Grecia Quiero			
18	SEREMI DE MEDIO AMBIENTE		Cristian Cornejo		
19	SERNATUR BÍO BÍO				
20	SERVICIO NACIONAL DE PESCA			Juan Carlos Salas	Eduardo Flores
21	SUBSECRETARÍA DE PESCA	Gabriel Jerez			
22	SEREMI ECONOMIA		Cecilia Huenchuñir		
TOTAL PARTICIPANTES		10	8	4	
INVITADOS ESPECIALES					
IFOP		Cecilia Palma	Nelson Salas		

Esta reunión fue citada por la Dirección Zonal de Pesca para el día 01 de agosto de 2014 con la siguiente tabla:

- Lectura del acta de la reunión 4 año 2014.
- Presentación estudios sociales pescadores artesanales. (Jorge Espinoza. Universidad Católica de la Santísima Concepción).
- Presentación del estudio Evadir.
- Presentación de resultados de distribución y densidad de adultos y reclutas post asentados
- Presentación de los resultados de biomasa de huepo, navajuela y taquilla
- Presentación de las recomendaciones del Grupo Técnico Asesor (GTA) en relación a los objetivos biológicos desarrollados por el Comité de Manejo

### **Se inicia la reunión a las 11:15 horas**

**Carlos Veloso (DZP):** Lo hacemos del mismo modo de siempre, consultando si hay alguna objeción al acta anterior, consulto a la mesa si hay alguna objeción.

**Asamblea:** -No hubo objeciones-

**Carlos Veloso (DZP):** al no haber objeciones, damos por aprobada el acta anterior. Ahora damos paso a la presentación de don Jorge Espinoza, de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC), ésta presentación fue consensuada por la comisión, en la última sesión, y nos va a explicar sobre algunos estudios sociales que está desarrollando la universidad.

### **Jorge Espinoza (Universidad Católica de la Santísima Concepción)**

Se realiza una presentación con la finalidad de destacar los siguientes elementos:

1. Representa a un grupo de investigadores de la facultad de ciencias económicas y administrativas de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, que esta estado trabajando casi dos año en el desarrollo de un modelo que tiene que ver con el desarrollo de empresas, de negocios, emprendimientos, así como de acercarse más a la realidad local en un proceso de aprendizaje mutuo.
2. Indica que en esta integración entre la universidad y de grupos sociales que tienen la responsabilidad, los derechos y el acceso privilegiado a ciertas fuentes de recursos naturales que por lo general en Chile tienen condiciones socioeconómicas de vulnerabilidad, por ejemplo asociaciones gremiales de recolectores de algas.
3. Hace mención al trabajo realizado con estudiantes mediante la metodología que se llama "aprendizaje y servicios" y de manera consistente en el tiempo lograr que

se genere una relación "ganar ganar". Esto permite que empresas pequeñas u organizaciones de pescadores artesanales puedan disponer de apoyo profesional de manera gratuita de diversas disciplinas que cuenta la universidad. Plantea que ellos esperan colocar ahí una capacidad de gestión de parte de algún estudiante en curso o en práctica, pero supervisada por la Universidad y en coordinación con otras empresas que además son el poder de compra en la cadena de este tipo de negocios, y nosotros creemos que hay muchas opciones reales al otro lado cuando se trabaja con empresas que están basadas en la innovación.

4. Indica que no hay mucha literatura sobre esto, entonces ellos decidieron aprender desde el hacer, desde tomar los riesgos, generando ciertos aprendizajes. Este esquema se aplicó en la primera experiencia realizada con un grupo de alquerías de Coliumo respecto a cómo ellas podían llegar a organizarse para hacer viable un plan de negocios, considerando el acercamiento a la empresa BIOINGEMAR.
5. Qué hemos hecho además de estar pensando en cómo hacerlo, hasta el minuto en Coliumo se realizaron algunos talleres, básicamente atendiendo a hacer un pequeño diagnóstico de cuál es su situación de autoestima, de desarrollo personal, de trabajo en equipo y las posibilidades que tienen de embarcarse en un emprendimiento para hacer algo diferente a lo que están habitualmente acostumbradas a hacer, entonces ahí acudimos a personas especialistas en psicología y realizaron algunas experiencias con ellas, se realizaron cuatro talleres desde los cuales logramos aprender mucho pero modificar poco, por lo mismo que antes mencionada, todos los cambios de fondo en las personas y lo que pasa entre ellas, necesitan una presencia permanente en el tiempo del actor que quiere modificar la conducta. Indica además que normalmente las microempresas en este tipo de agrupaciones, se les muestran proyectos muy interesantes, con mucho fondo, pero cuando no se crea un vínculo que permanezca en el tiempo, los cambios sociales, los cambios de conducta, la reorganización de esas agrupaciones no surte efecto, entonces es ahí cuando la universidad debe involucrarse mucho más, ella dispone de condiciones orgánicas que permiten a estas organizaciones asegurarles un trabajo en el largo plazo.
6. Indica que el principal objetivo de su grupo de trabajo es difundir lo que están haciendo, y que es parte de su misión, estimular en los asistentes (representantes del comité de manejo) ideas y futuras iniciativas, tales como las realizadas con las alquerías de Coliumo y con BIOINGEMAR, para ello se hizo un trabajo de pre factibilidad, sobre estrategias de negocios donde se pudo definir cuál era la cadena de valor del negocio, las actividades primarias y de apoyo que debiera realizar este negocio.
7. Indica por otro lado, que el problema en el fracaso de las microempresas en el mundo radica en la capacidad de gestión de los gerentes, por eso fracasan tanto, entonces lo que ellos desean es tener un brazo extendido, tener gente capacitada en temas de gestión permanentemente en este tipo de organizaciones (pescadores artesanales, alquerías, buzos etc.) y así ellos también aprender.

Finalmente, se establece un vínculo con este grupo de profesionales de la UCSC con los cuales puede ser posible generar apoyo técnico en el futuro considerando el desarrollo de proyectos asociados al emprendimiento de unidades de negocio y al encadenamiento productivo.

### **Presentación del estudio de evaluación Directa de huepo, navajuela y taquilla**

**Carlos González (Inpesca):** Se indica que el estudio se realizó durante el verano del 2014, junto con ello se indicó que el día 17 y 18 de julio 2014 se realizó un taller de análisis y discusión de los resultados de este estudio, con un grupo de investigadores de la región y algunos invitados que otras regiones.

Este estudio se enmarcó en un proyecto financiado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura por un valor de aproximadamente 29 millones de pesos, adjudicado el 25 de octubre de 2013, con una duración de 10 meses aproximadamente.

El objetivo general fue: "Evaluar el estado de situación de los recursos huepo, navajuela y taquilla en el Golfo de Arauco para apoyar el proyecto de diseño del Plan de Manejo de las Pesquerías Bentónicas del Golfo de Arauco (PMGA) en la VIII Región en el periodo 2013-2014". Dentro de los objetivos específicos estuvieron:

1. Realizar una prospección, descripción y evaluación directa de las poblaciones de los recursos huepo, navajuela y taquilla en el área del Golfo de Arauco, incluyendo la determinación de la relación longitud-peso, la estructura de talla poblacional y el reclutamiento.
2. Determinar o seleccionar de la literatura científica los parámetros de: la función de crecimiento, el estado de madurez sexual, la talla crítica, la mortalidad natural y total en los bancos de huepo, navajuela y taquilla del Golfo de Arauco.
3. Caracterizar la actividad pesquera asociada al recurso huepo, navajuela y taquilla, y cuantificar el esfuerzo extractivo, usuarios, plantas de proceso y canales de comercialización en el Golfo de Arauco.
4. Evaluar los stocks de los principales bancos de huepo, navajuela y taquilla en el Golfo de Arauco y proponer estrategias y tácticas de explotación sostenibles de dichos stocks.
5. Sistematizar la información generada mediante un sistema de información geográfica (SIG) para la construcción de mapas temáticos de la distribución de los bancos, de la abundancia y caracterización ambiental.

Las actividades de terreno implicaron la aplicación de encuestas a los buzos, principalmente Tubul, muestreo en el área de distribución de los bancos que fue la actividad concreta de la evaluación y eso implicó muestreo de adultos de huepo, navajuela y taquilla, muestreo de los reclutas post asentados, que fue una incorporación realizada al estudio, para ampliar un poco la mirada, también se hizo análisis de los sedimentos para caracterizar en parte el hábitat. También se acompañó ese trabajo

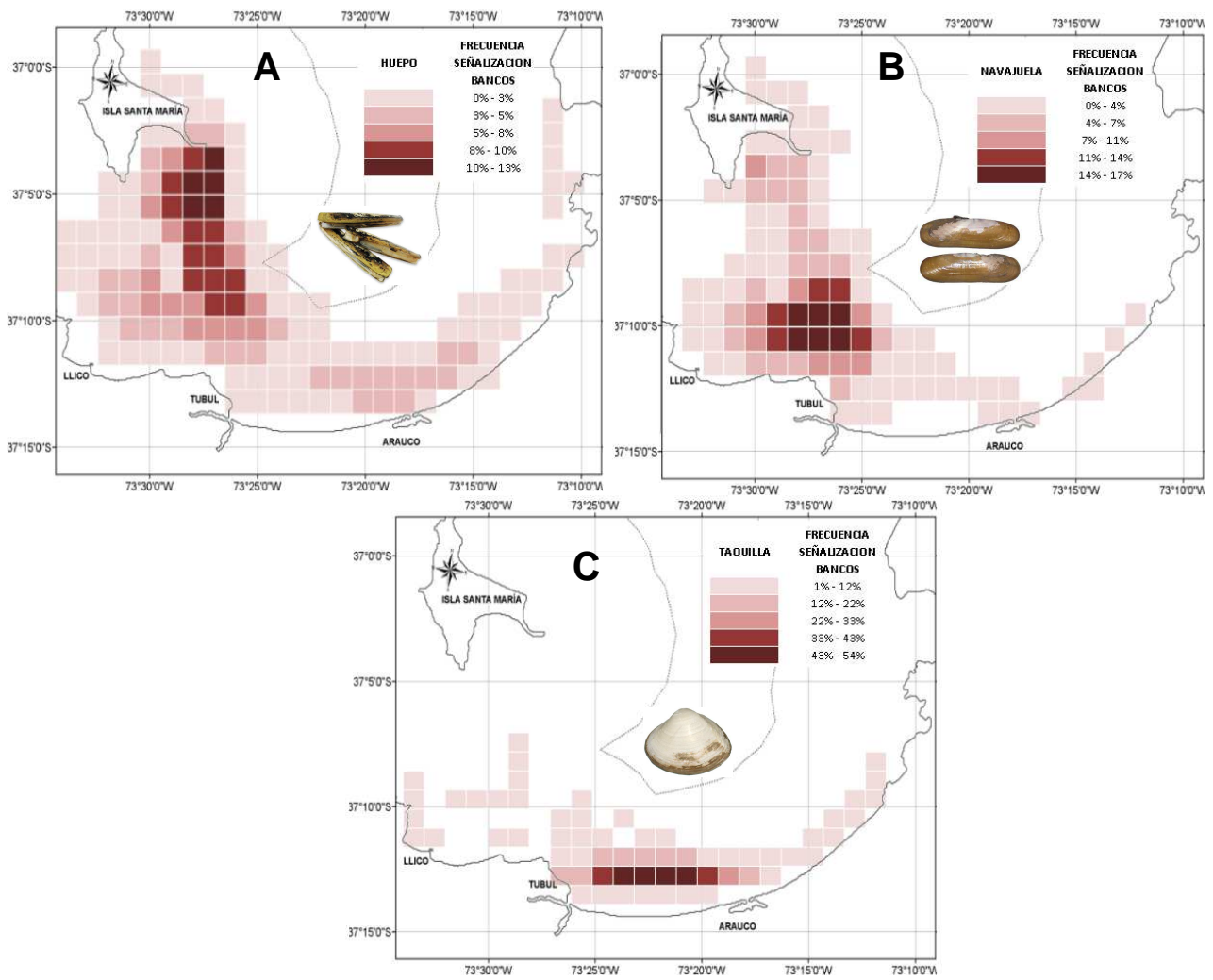
con la identificación de la presencia de invertebrados en las muestras que se estaban obteniendo de los sedimentos.

Dentro de las etapas de preparación del estudio, la primera etapa fue la revisión de antecedentes bibliográficos, se analizó la mayor cantidad de estudios y proyectos que se han realizado en la región del Bío Bío pertinentes al proyecto, que no son muy abundantes. Complementariamente se incorporó el conocimiento tradicional de los propios buzos dedicados a la extracción de huepo, navajuela y taquilla, para lo cual se utilizaron entrevistas y encuestas (**Figura 1**), esta se aplicó a 46 buzos de la caleta Tubul. Se les consultó a los buzos con un mapa del Golfo de Arauco cuadrículado por las áreas de extracción más recurrentes que ellos han mantenido en el tiempo y los resultados se indican en las **Figuras 2A, 2B y 2C**.



**Figura 1.** Aplicación de encuestas en caleta Tubul.

Durante la aplicación de la encuesta se estableció contacto con diferentes buzos, de ellos se realizó una selección de los buzos más idóneos para realizar la labor de muestreo dentro del diseño planteado. Para ello, se eligieron buzos con antigüedad en la actividad y que estuvieran activos, para que esa experiencia y ese conocimiento tradicional, permitiese apoyar eventuales modificaciones en el diseño del muestreo. Finalmente se trabajó con un equipo de Tubul y un equipo de Llico, algunos buzos tenían hasta 20 años de experiencia y conocían muy bien el sector (**Tabla 1, Figura 3**).



**Figura 2.** Indicación de las áreas de operación pesquera en huepo (A), navajuela (B) y taquilla (C) en el Golfo de Arauco.



**Figura 3.** Buzos participantes en el estudio de las caletas de Tubul y Llico.



Las actividades de análisis de muestras se realizaron en los laboratorios del liceo politécnico Filidor Gaete de LLICO, junto con ello además participaron tres alumnas del Liceo las cuales realizaron su práctica, las cuales son hijas de pescadores. De esta manera se logró consolidar un equipo de trabajo con bastante participación de integrante de las localidades del borde costero del Golfo de Arauco.

**Tabla 1.** Nómina de buzos y personal científico participante en el estudio.

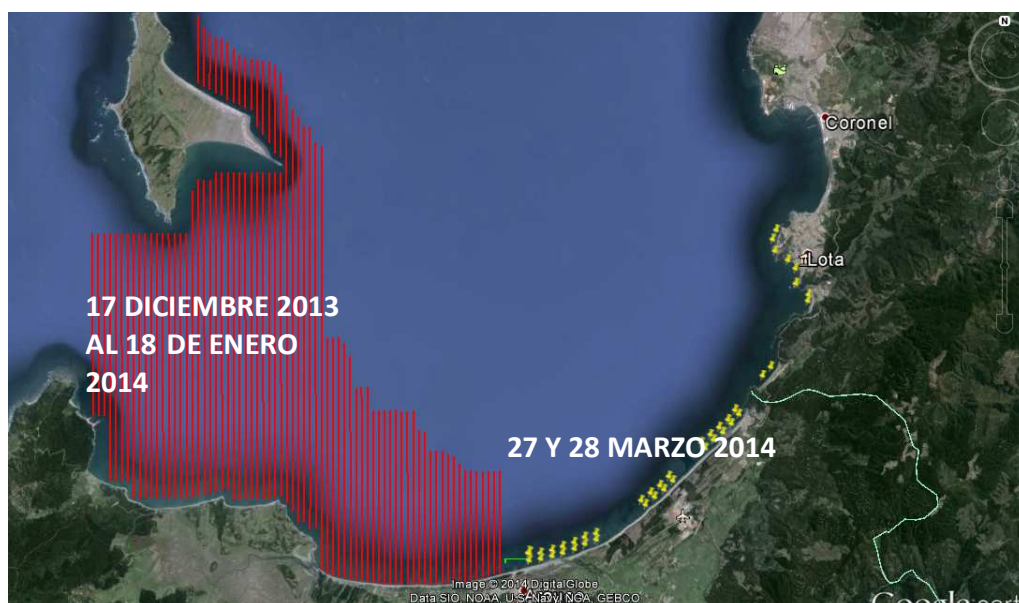
<b>Nombre</b>	<b>LOCALIDAD</b>	<b>Actividad</b>
<b>Cipriano Orellana J.</b>	LLICO	Supervisor Buceo
<b>Manuel Martínez</b>	LLICO	Buzo Mariscador
<b>Marco Orellana J.</b>	LLICO	Buzo Mariscador
<b>Miguel Martínez F.</b>	LLICO	Buzo Mariscador
<b>Arnoldo Jerez C.</b>	LLICO	Buzo Mariscador
<b>Pedro López V.</b>	TUBUL	Buzo Mariscador
<b>Sandro Contreras M.</b>	TUBUL	Buzo Mariscador
<b>Benito Contreras M.</b>	TUBUL	Buzo Mariscador
<b>Víctor Villablanca</b>	TUBUL	Buzo Mariscador
<b>Marcelo Aliaga</b>	ARAUCO	Buzo Mariscador
<b>Juan Morales</b>	LARAQUETE	Buzo Mariscador
<b>Claudia Rojas C.</b>	LICEO LLICO	Alumna en Práctica
<b>Jocelyn Sánchez R.</b>	LICEO LLICO	Alumna en Práctica
<b>Dayana Salas S.</b>	LICEO LLICO	Alumna en Práctica
<b>Héctor Medina T.</b>	INPESCA	Personal científico
<b>Roberto San Martín V.</b>	INPESCA	Personal científico
<b>Gonzalo Paredes</b>	INPESCA	Personal científico
<b>Francisco González R.</b>	INPESCA	Personal científico
<b>Carlos González A.</b>	INPESCA	Personal científico

Se hicieron capacitaciones teóricas y prácticas (**Figura 4**), instancias en las cuales se generó una gran retroalimentación con los buzos. Posteriormente, en el desarrollo de estudio se realzaron reuniones con los buzos en las cuales se logró mejorar aspectos operativos de la actividad de muestreo.

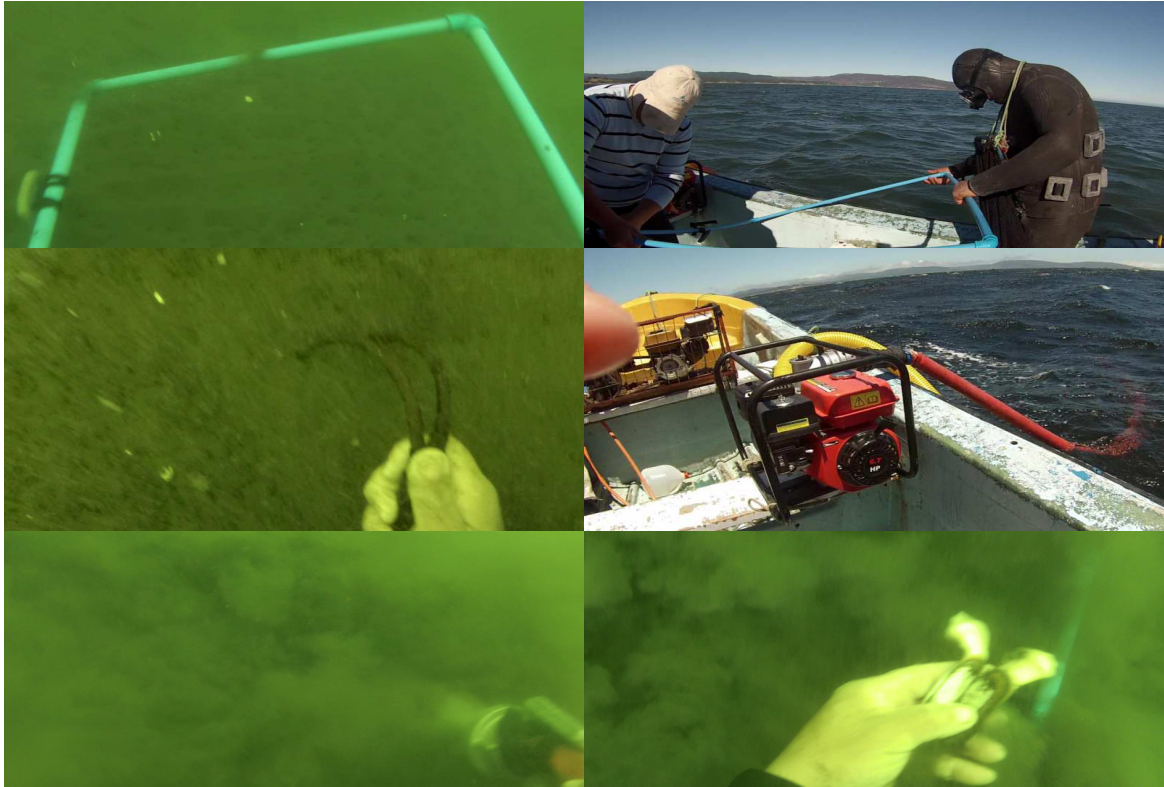


**Figura 4.** Capacitación teórica y práctica de buzos participantes en el estudio de las caletas de Tubul y Llico.

Las modificaciones realizadas dieron por resultados la aplicación de un diseño de transectas perpendiculares a la costa distanciadas a 300 m (**Figura 5**) y estaciones de muestreo cada 300 m. En cada estación se planteó extraer dos muestras de adultos y de reclutas post asentados y una muestra de sedimentos, estas actividades las realizaban los buzos en duplas, uno sacaba la muestra de adultos en el área para las tres especies (huevo navajuela y taquilla) (**Figura 6**) y el otro se encargaba de extraer la muestra de sedimentos y la muestra de reclutas post asentados (juveniles) que son de un tamaño de 2 a 3 mm, para apoyar la labor de muestreo a partir de lo propuesto por los buzos se propuso la utilización de una bomba de la circulación de agua para apoyar el trabajo del manoteo o del gancho, mediante la penetración de la arena de fondo de un flujo de agua que permitió descubrir la arena hasta casi 70 cm de profundidad esto facilitó la extracción de estos recursos.



**Figura 5.** Diseño de transectas estadio.

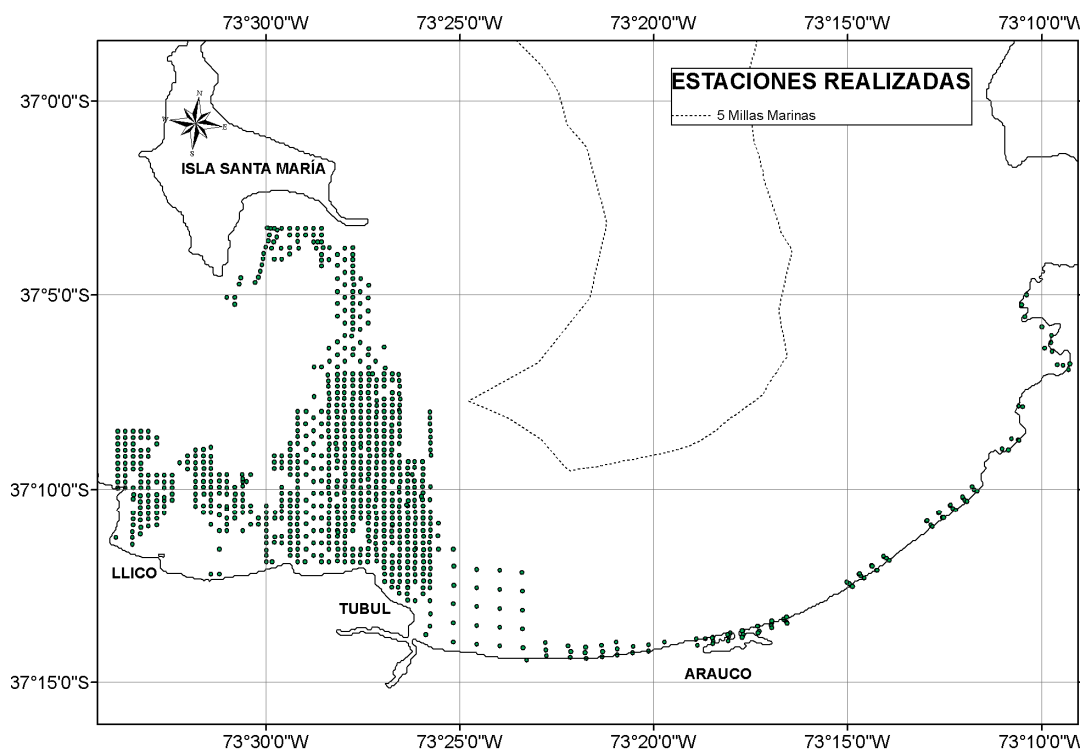


**Figura 6.** Actividades de muestreo en de adultos de huepo, navajuela y taquilla.

El estudio fue realizado entre el 17 de diciembre de 2013, y el 18 enero de 2014, en una primera etapa y el 27 y 28 marzo de 2014 en una segunda etapa.

Cada dupla de buceo logró realizar 10 estaciones consecutivas, lo que permitió que al día se lograsen realizar 40 estaciones de muestreo, lo que implicó un gran esfuerzo por parte de los buzos participantes con ornavadas semanales que se extendieron en algunas oportunidades hasta el día sábado.

Se logró realizar 875 estaciones de muestreo en las cuales bajaron los buzos a coleccionar ejemplares adultos y reclutas de huepo, navajuela y taquilla. Se debe considerar que este es el primer estudio de este nivel de intensidad y extensión en el Golfo de Arauco.



**Figura 7.** Representación espacial de las estaciones de muestreo realizadas en el estudio de biomasa de las poblaciones de huego, navajuela y taquilla.

**Augusto Silva (I. Sta. María Pto. Norte):** en el sector norte de la isla Santa María, en punta dedicada, ¿lo que se muestra indica que no hay nada?

**Carlos González (INPESCA):** quisimos cubrir esa zona, porque había recurso y se registra actividad, pero no se encontró nada, se quiso cubrir más zona pero por informaciones de los mismos pescadores supimos que la actividad había decaído, aparte que por efectos del terremoto hubieron algunos sectores que cambiaron radicalmente, lo que dificulta el buceo, sin embargo, no quiere decir que ya no haya recurso.

**Augusto Silva (I. Sta. María Pto. Norte):** sería importante poder comprobar lo que se está diciendo, puede ser que hubiera algún repoblamiento, se deben tener claros los antecedentes.

**Carlos González (INPESCA):** existe información de que en algunos sectores hay buzos que llegan hasta los 25 m, pero nosotros por temas de seguridad solamente cubrimos hasta los 20 m, evidentemente hay un punto ciego que tenemos en este estudio, y que se podría decir hoy día que es el remanente que se tiene y que no se ha evaluado y que eventualmente hay que incluirlo en una próxima etapa, donde podamos hacer un trabajo más sectorizado, y más específico quizás con otro equipamiento o con buzos de otra línea, lo que eventualmente nos permita cubrir el área bajo los 20 m, cuando se

muestren los resultados ustedes se darán cuenta que no es tan complicado en ese sentido.

**Augusto Silva (I. Sta. María Pto. Norte):** hay que tener en cuenta las dos caletas que tenemos en la isla.

**Carlos González (INPESCA):** este año la operación en la isla ha sido bastante menor, y puede ocurrir lo que usted plantea, y que esta baja se deba a que hay una baja compra, de hecho había un comprador que concentraba los desembarques de la isla que eran cuatro o cinco botes y los trasladaba hasta Llico. Otro factor era la profundidad. En el bajo del medio estaban operando buzos de la isla.

Los buzos de Tubul, van normalmente a una zona que tiene una profundidad de 17m en donde hay mayor concentración de huego y estaban sorprendidos de que de un año para otro hubo un gran cambio, había menos recursos disponibles en zonas donde había abundancia y lo que importa en términos comerciales es que exista una alta densidad, entre más ejemplares en menor área es mejor el rendimiento, pero acá en el caso del huego eso no se vio, se registró presencia pero de manera dispersa en baja densidad (pocos ejemplares por metro cuadrado), eso fue lo que les llamó la atención a los buzos que participaron del estudio, ya que en términos económicos no vale la pena, entonces por esa razón el esfuerzo se derivó principalmente a la navajuela este año, debido a que el recurso huego está poco denso, entonces el buzo queda con la impresión de que ya no hay huego, pero en la práctica el recurso está diseminado, disperso, lo que es una buena estrategia para la especie, pero no para la pesquería.

En cada estación o puntos de muestreo se lanzó un cuadrante de 1 m<sup>2</sup> para el huego de un cuarto de metro cuadrado (0.25 m<sup>2</sup>) para navajuela y taquilla,

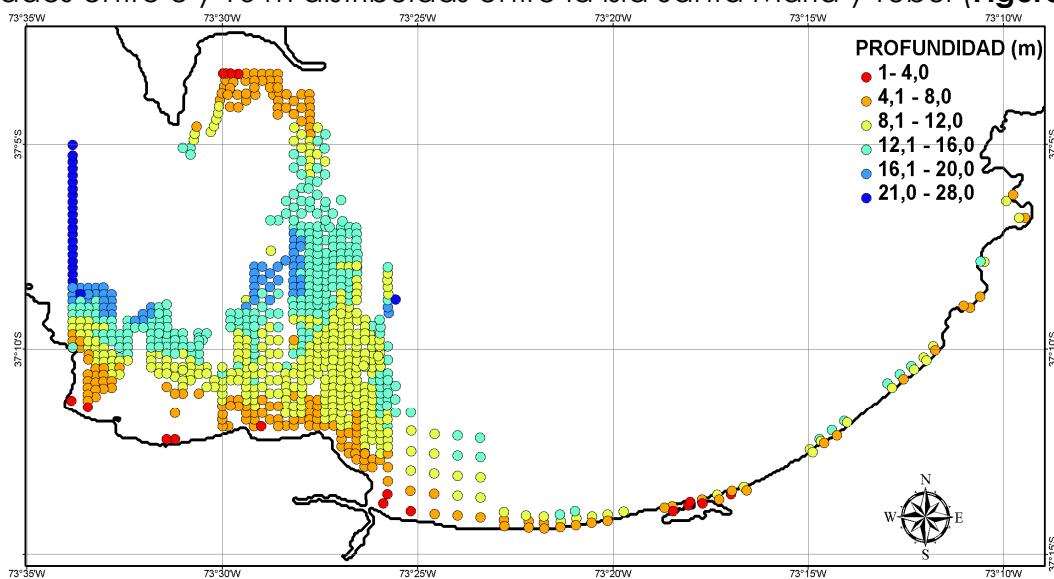
### **Presentación: Resultados de distribución y densidad de adultos y reclutas post asentados.**

**Roberto San Martín (Inpesca):** básicamente esta parte está referida a los resultados principales del estudio y tiene que ver con la distribución espacial y las densidades obtenidas de los adultos y reclutas post asentados de los recursos huego, navajuela y taquilla, éstos son objetivos del plan de manejo, entendiéndose que la distribución espacial puede referirse a distribución batimétrica, cómo se distribuyen los recursos en la profundidad, en que sedimentos, en que sectores del Golfo, y cuando hablamos de densidades, estamos pensando en la cantidad de individuos que uno encuentra en un área de superficie, pero es netamente para estandarizar este tipo de trabajo. En este sentido les vamos a mostrar los principales resultados en términos del estudio, pero como este tema se tiene que entregar con un informe final en octubre, hay análisis que aún se siguen realizando. La presentación se divide en tres etapas, la primera tiene que ver con

la caracterización del área de estudio, la segunda parte tiene que ver con la caracterización de la distribución de densidades de adultos y la tercera parte la caracterización de la distribución de las densidades de reclutas post asentados.

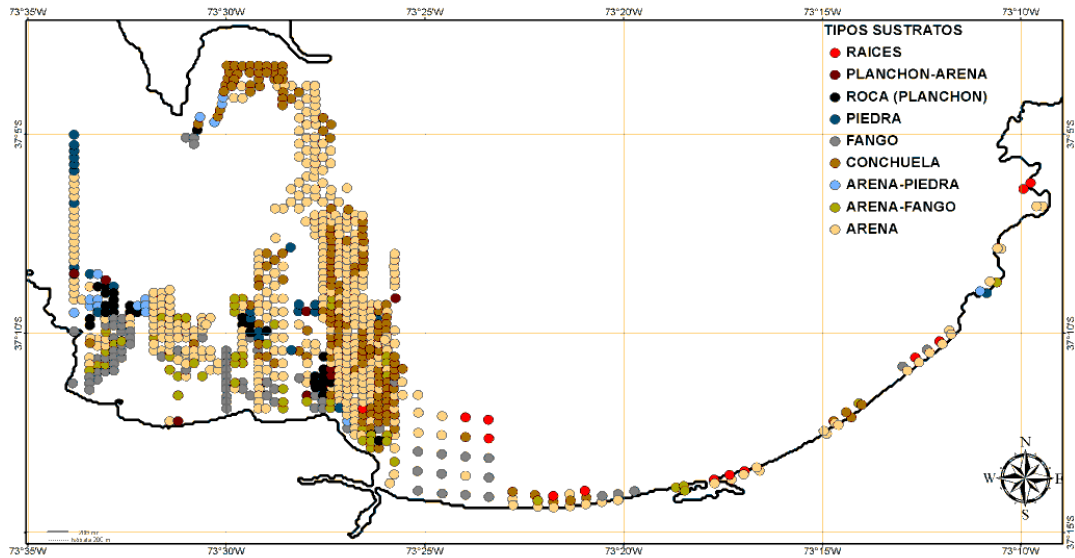
Para caracterizar el área de estudio, al buzo se le pidió, aparte de la extracción de adultos, juveniles y la muestra de sedimentos, tomar la profundidad mediante profundímetro, junto con reconocer tipo de sustrato y definir el nivel de enterramiento de los ejemplares y la profundidad que lograba la bomba en profundidad en estos sedimentos para obtener ejemplares.

En las principales áreas de extracción del huevo y navajuela se registraron profundidades entre 8 y 16 m distribuidas entre la isla Santa María y Tubul (**Figura 8**).



**Figura 8.** Distribución batimétrica determinada en el área de estudio y en donde se encuentran los principales recursos bentónicos del Golfo de Arauco.

En la caracterización del tipo de fondo, se registraron nueve tipos diferentes de fondo (**Figura 9**). La mayor cantidad de estaciones evaluadas en este estudio estuvieron asociadas a "Arena" (52,5%), seguido por "Conchilla" (21,4%), "Fango" (10,4%), "Arena-Fango" (7,3%), y bajo el 3% "Arena-Piedra", "Piedra" "Raíces" representados por masas de tubos de poliquetos o gusanos segmentados, "Planchón-Arena" y "Roca".

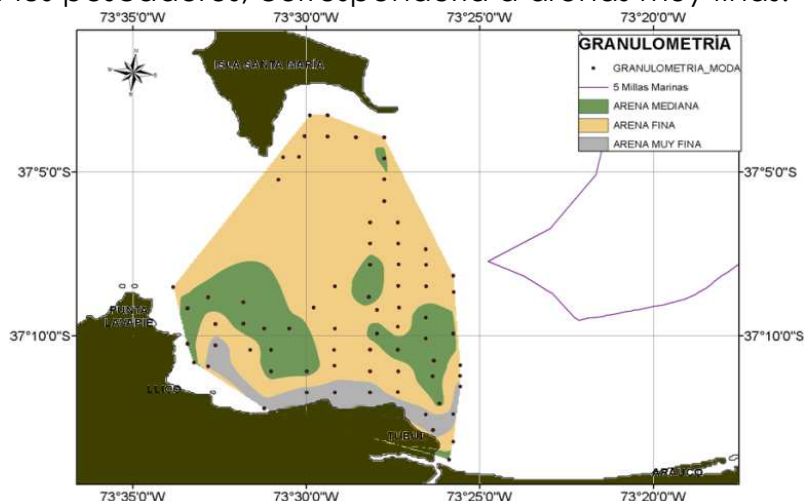


**Figura 9.** Distribución espacial de los tipos de fondo o sustrato determinados en el área de estudio, donde se encuentran los principales recursos bentónicos del Golfo de Arauco.

La información de batimetría se ajusta muy bien a lo evidenciado en el monitoreo realizado por IFOP.

**Carlos González (Inpesca):** Esto quiere decir que la información que entrega el buzo a la persona de IFOP en la playa es fidedigna, y eso es muy valorable.

A partir de los análisis granulométricos realizados sobre los sedimentos, se determinó que en relación al tamaño de las arenas estas fueron clasificadas mayoritariamente como arenas finas, arenas medias y arena muy finas (**Figura 10**). El tipo de sustrato clasificado como "Fango" por los pescadores, correspondería a arenas muy finas.



**Figura 10.** Distribución e interpolación espacial (kriging) del tamaño de las arenas (valor moda de Phi) obtenidos mediante análisis granulométricos de los sedimentos de 72 estaciones distribuidas uniformemente en el área de estudio del Golfo de Arauco.

Respecto de la caracterización de la distribución de las densidades de reclutas post asentados, se debe hacer aclarar que el término reclutas post asentados se definirá más adelante, pero no es lo mismo que el término "reclutas a la pesquería" y que se utiliza habitualmente en las evaluaciones de stock. Los invertebrados marinos, en este caso bivalvos, presentan una fase de vida planctónica, que quiere decir esto, que dentro de su ciclo de vida tienen un estado larval que se produce después de la fertilización. Esta larva está entre 20 y 25 días en el agua y es transportada por las corrientes, cuando llega la etapa de metamorfosis de la larva a un pequeño juvenil, ocurre un proceso llamado asentamiento, donde la larva metamorfoseada pasa a adoptar una vida bentónica y se deposita en el sustrato que más le acomode. Entonces el término de reclutas post-asentados, se puede definir como individuos muy pequeños que logran sobrevivir después de haberse asentado.

Por qué es importante hablar de reclutas post asentados, principalmente porque estos pueden ser indicadores de alguna condición o problema que le esté afectando a ellos mismos, a la población adulta o al ambiente. Por ejemplo esos problemas que pueden estar ocurriendo pueden ser de tipo biológico, quizás no haya mucho aporte de huevos de parte de los adultos por poca disponibilidad de éstos, por lo tanto, la cantidad de reclutas que van finalmente a llegar al fondo van a ser menos. También pueden haber problemas de tipo ecológico, quizás si uno se encuentra con una cantidad baja de reclutas, puede ser por efecto de la depredación de otra especie, como jaibas, que son voraces depredadores de las fases de vida temprana de estos organismos en estos ambientes marinos. En el caso ambiental, pueden estar ocurriendo casos de contaminación que afectan negativamente a los adultos y que hacen que disminuya la cantidad de reclutas producidos o simplemente la contaminación afecte directamente a los reclutas provocando un incremento en la mortalidad de éstos. Por otro lado, está el tema oceanográfico, quizás pueda haber una alta densidad de adultos, pero las larvas que se están liberando al agua están siendo transportadas a otros sectores más alejados quedando retenido en estos sectores muy pocas reclutas. Por lo tanto, la evaluación de las densidades de reclutas como indicador, es un buen fenómeno a estudiar para interpretar y proyectar procesos que pueden estar ocurriendo en el Golfo de Arauco y que pueden tener directa incumbencia sobre el trabajo que desempeña el comité de manejo, ya que este primer estudio que realizamos establece una base referencial de la ubicación y cantidad de individuos obtenidos y si vemos que el próximo año ocurren significativos cambios con tendencia a la disminución en el número de reclutas evaluados en ésta misma época (verano, podríamos pensar que algo está pasando en el Golfo. Entonces nos proyecta a decir que en dos años más el aporte a la pesquería de estos individuos será insignificante y podría poner en riesgo la sustentabilidad del recurso sobre todo si este proceso se repitiera con bajas magnitudes de individuos por varios años seguidos. Por este motivo, es importante que la evaluación y monitoreo de las abundancias de los reclutas post asentados se asuma en el tiempo y sea algo permanente del programa de investigación del plan, por lo mismo nosotros incorporamos de forma adicional al estudio la evaluación de los reclutas post-asentado para diagnosticar y comenzar a prever cosas que pueden estar sucediendo en el futuro.



**Gabriel Jerez (SSPA):** es decir que el análisis se transformaría en un indicador del estado de la pesquería y el comité podría tomar una decisión como a tres años cerrar la pesquería.

**Roberto San Martín (Inpesca):** exactamente, esa podría ser una medida extrema, por ejemplo si el próximo año hacemos nuevamente la evaluación de reclutas y nos encontramos con una baja disponibilidad y no aparecen las de reclutas que aparecieron en este estudio y si esto por ejemplo se repitiera en el segundo y tercer año, a eso se llamaría "falla en el reclutamiento" lo que tendría consecuencias negativas para la pesquería.

Si éstos individuos de 3 o 4 mm están reclutando ahora uno puede hacer un análisis retrospectivo y se puede determinar el período de desove, ahí calza bien el tema del estudio reproductivo, entonces va todo aparejado, lo que quiero decir es que todo esto tiene un objetivo común.

El diámetro del tubo succionador de reclutas es de 9 cm (**Figura 10**), 1 recluta encontrado en la muestra ( $0,00636 \text{ m}^2$ ), equivale a tener 157 reclutas en  $1 \text{ m}^2$ .



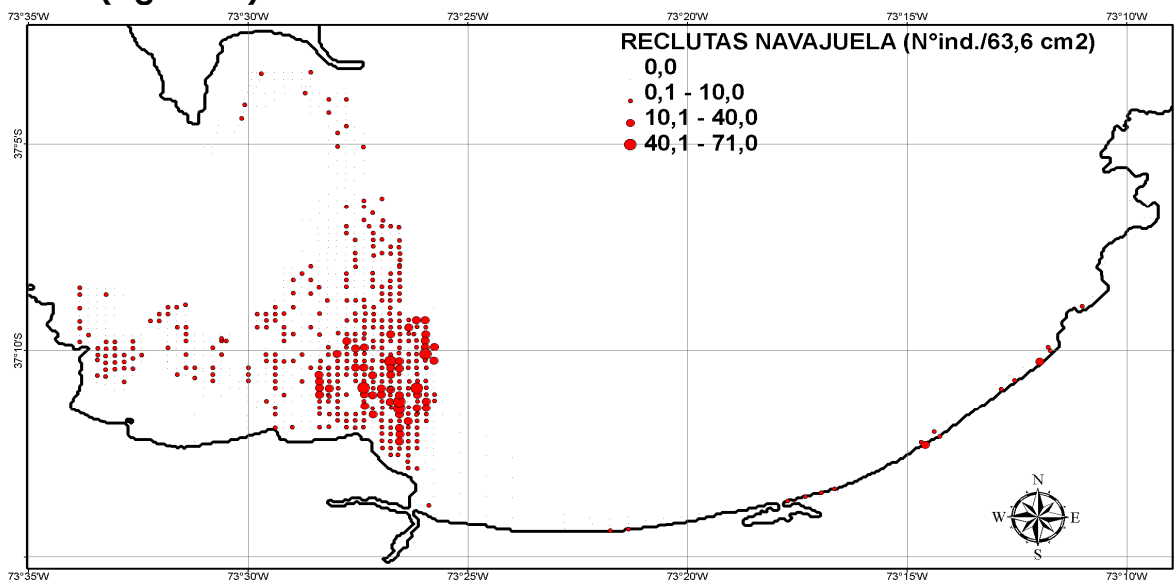
**Figura 10.** Succionador de fondo utilizado para la obtención de reclutas post-asetados y muestras de biodiversidad de macroinvertebrados bentónicos.

En este estudio se identificaron como reclutas de huevo a individuos de un tamaño máximo 10 mm de longitud valvar, 7 mm para la navajuela y 5 mm de longitud para la taquilla. El análisis se subdividió en dos tandas, uno es el terreno propiamente tal que corresponde a la recolección de las muestras de ejemplares adultos y reclutas que no se fijaron en formalina, analizándose el mismo día 80 muestras, durante un mes de trabajo. En el trabajo de laboratorio se tamizaron las muestras, se lavaron y fueron colocados en placas petri y bajo lupa fueron identificados todos los organismos vivos encontrados en

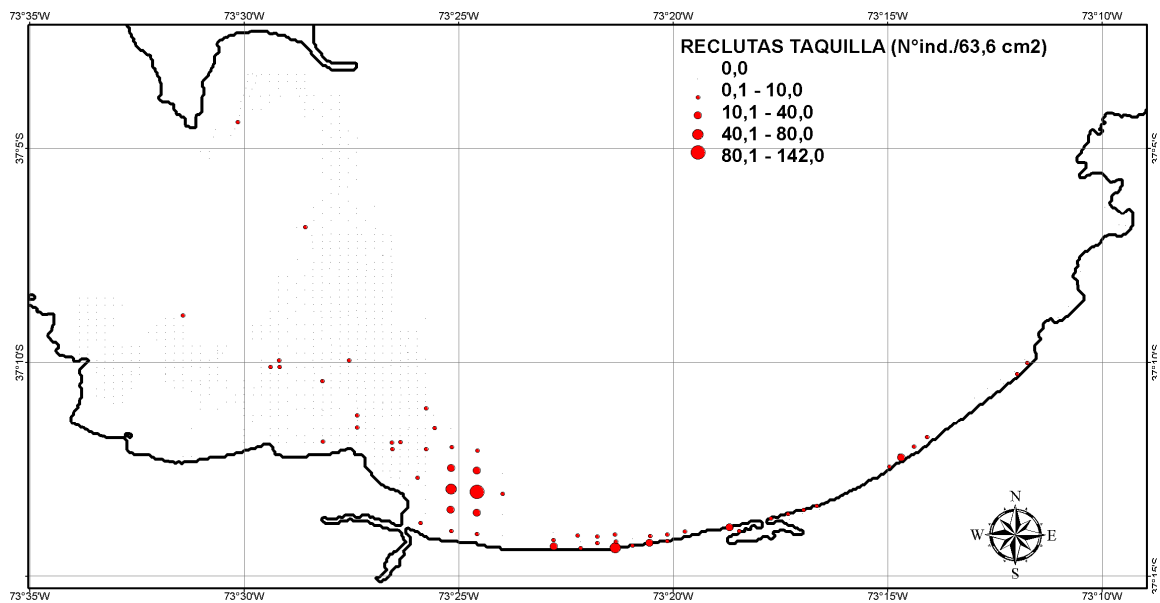
el muestreo. Se realizó un conteo de los reclutas de las distintas especies bajo estudio y se cuantificó la macrofauna asociada que coexiste con las especies objetivo, ósea incorporar la componente ecológica al comité de manejo, que sientan las bases para la componente ecológica de este estudio.

Todas las estaciones fueron evaluadas, pero sólo en un 52% de ellas se encontraron ejemplares, analizándose un total de 1.629 muestras. Los reclutas de hueso se encontraron sólo en marzo en una estación (4 ejemplares), en cambio para la navajuela, el estudio se realizó en el periodo punta del reclutamiento de esta especie. En el caso de taquilla, está descrito que este está casi todo el año desovando y reclutando, pero en menos densidad que la navajuela.

Un total de 4.213 individuos de navajuela fueron analizados, con una densidad media de 2,5 ind./estación (**Figura 11**) y 400 ejemplares por  $\text{m}^2$  aproximadamente si lo estandarizamos. Se observó presencia de reclutas de navajuela en bancos con ejemplares adultos y formando bancos discretos solo con reclutas. En el caso de la taquilla, la densidad media fue de 0,5 ind/ $\text{m}^2$ , lo que es menor pero está reclutando todo el año (**Figura 12**).



**Figura 11.** Distribución espacial de las densidades de reclutas post-asetados de navajuela en el área de estudio del Golfo de Arauco.



**Figura 12.** Distribución espacial de las densidades de reclutas post-asetados de taquilla en el área de estudio del Golfo de Arauco.

**Augusto Silva (I. Santa María Pto. Norte):** ¿No hay algún análisis que indique cuanto de esos reclutas llegan a ser adultos?

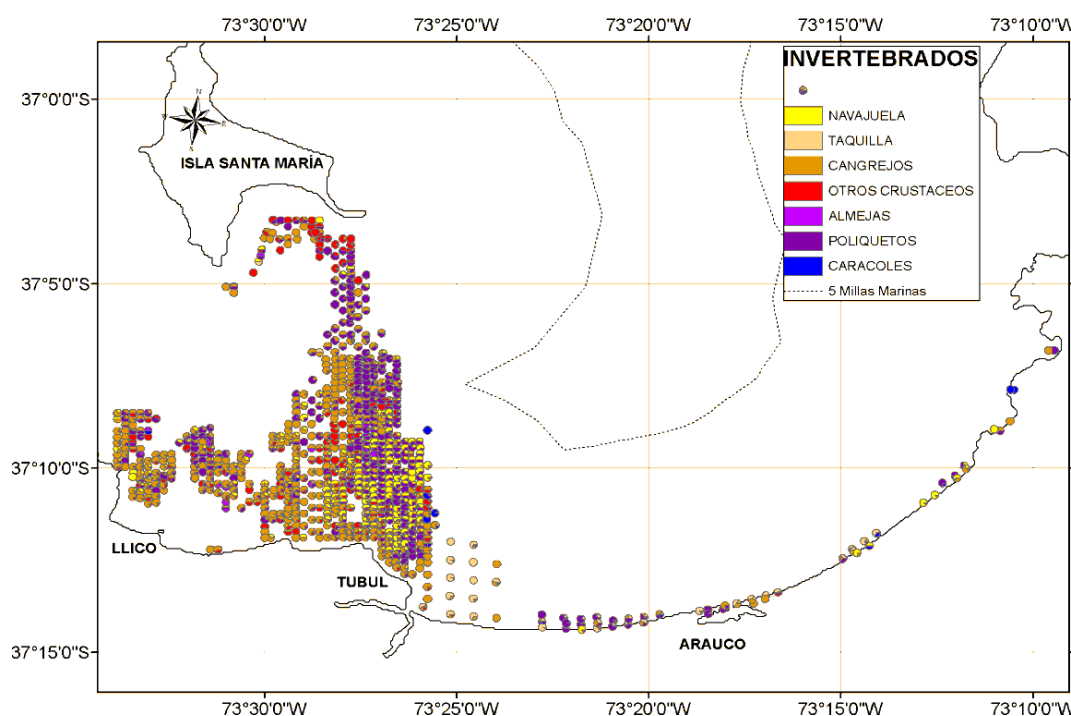
**Roberto San Martín (Inpesca):** Es una pregunta que la gente que trabaja en evaluación de stock puede responder. Ellos estiman tasas de mortalidad estándar o tasas de sobrevivencia para hacer ese cálculo aproximado de cuantos reclutas llegan hasta la adultez, considerando mortalidad natural.

La presencia de individuos en un rango de profundidades de estos estadios es muy coincidente, tienen profundidades medias similares de entre 6 a 15 mts.

La taquilla está reclutando con los adultos de la misma especie. Por lo tanto, no hay mezclas de post asentados entre especies en los mismos sectores. Los adultos de navajuela y los reclutas de esta especie están solapados justo en los bancos de mayores densidades de importancia económica, en donde opera la pesquería. Las densidades de post-asetados y adultos de navajuela disminuyen en el sector de influencia del río, donde la hidrodinámica es distinta y donde históricamente las densidades eran mayores (según los datos del Ifop).

En el caso de la taquilla, los reclutas se encontraron en sectores más profundos del área, a diferencia de la profundidad en la que habitan los adultos.

En el análisis de la biodiversidad se evidenciaron seis grupos: Poliquetos, almejas, cangrejos, caracoles, aparte de las navajuelas y taquillas (**Figura 13**). En total se contabilizaron 18.000 individuos entre navajuelas y estos grupos.



**Figura 13.** Distribución espacial de los principales grupos de especies de macro-invertebrados cuantificados en el área de estudio del Golfo de Arauco. Las estaciones fueron ponderadas, respecto a la predominancia en número de individuos de cada grupo de especies.

La abundancia de jaibas, contribuye con un 74% de presencia en el área de estudio y un 62% en el caso de los poliquetos. La extracción de jaibas sustenta en parte la actividad económica de las caletas como Punta Lavapié y otras caletas aledañas y se puede transformar en una pesquería interesante para el futuro. Existe una relación directa entre las mayores abundancias de navajuela y de ocurrencia de poliquetos, sin embargo, en aquellos sectores (lado oeste del Golfo), donde hay predominancia de jaibas los reclutas de navajuelas están prácticamente ausentes, lo cual puede ser producto de su activa depredación por parte de estos crustáceos.

Por otro lado, en el marco de la Asesoría Logística, Inpesca está liderando un estudio de la modelación hidrodinámica del Golfo de Arauco, el cual sirve para comprender lo que está pasando en el medio y explicar algunos procesos, llevado a cabo por un físico. La temperatura superficial del mar, los vientos y las corrientes se está evaluando en el periodo 1993–2013, a una escala resolutive de cuadrantes de 300 de 300 m y 1,5 x 1,5 km. Conociendo lo que pasa con las corrientes y las temperaturas en promedio se pueden hacer algunas interpretaciones preliminares con las abundancias de los reclutas post-asentados de las especies objetivo, pero posteriormente para mejorar esta aproximación se debe continuar la modelación con un estudio biofísico.

En general, los resultados preliminares de este estudio hidrodinámico en el Golfo indican, al menos para los años 1993 a 1996, que en otoño e invierno los vientos predominan

hacia el sur, pero las corrientes de agua superficiales y las corrientes del fondo no describen el mismo patrón. Desde octubre hay una predominancia de los vientos hacia el norte, las corrientes hacen un giro en el Golfo, estos giros o remolinos de agua retienen los huevos desovados en esos sectores y también otras partículas como larvas, que en el caso de la navajuela podrían incrementar la probabilidad de asentamiento al estar estos remolinos con una alta permanencia en estos sectores.

Los reclutas post asentados de navajuela de 3 mm de longitud tienen una edad de tres meses, los cuales pueden haber sido desovados en Septiembre. Dependiendo de la temperatura, las larvas tienen una duración de entre 20 días y un mes pero se asientan en el fondo en horas después de haber metamorfoseado. Por otro lado, los registros de reclutas de 3 mm continúan hasta el mes de Marzo lo que conlleva a pensar que la época de desove si comenzó en Septiembre se extendió por varios meses para el caso de la Navajuela. Se espera que en futuros estudios tengamos mejores aportes de datos de reclutamiento del Huevo para hacer una estimación de su época de desove.

**Carlos González (Inpesca):** Estos giros promueven en gran medida que las larvas de estas especies permanezcan en estos sectores y corresponden a zonas donde están las mayores concentraciones de estos recursos.

**Roberto San Martín (Inpesca):** En verano ocurren las mayores intensidades de corrientes hacia el lado oeste que traen más partículas desde el interior del Golfo, pero hay que establecer que estos resultados son iniciales y corresponden sólo a un periodo del estudio. Pero lo que es importante de este estudio es que la integración de estos estudios hidrodinámicos mejora la calidad de la información de los reclutamientos de las especies y estas variables pueden incidir en las abundancias y en la distribución espacial de estos recursos.

Para finalizar esta presentación, se concluye que las poblaciones de adultos de los tres recursos presentan una clara delimitación espacial en cuanto a sustrato y profundidad. Los reclutas post asentados están mayormente presentes en bancos de ejemplares adultos donde opera la actividad extractiva. Se constató presencia de reclutas de navajuela en sectores de Arauco, Laraquete y Lota donde no hay presencia de adultos en la actualidad, pero ausentes en el sector oeste explicado probablemente por la intensa dinámica de corrientes y/o la activa depredación por parte de las jaibas, que en estudios posteriores deben ser evaluados científicamente.

**Rodrigo Parra (Geomar):** ¿Existen datos que demuestren que a mayor profundidad estos ejemplares estén presentes allí o en otras áreas fuera del espacio donde se realizó este estudio?

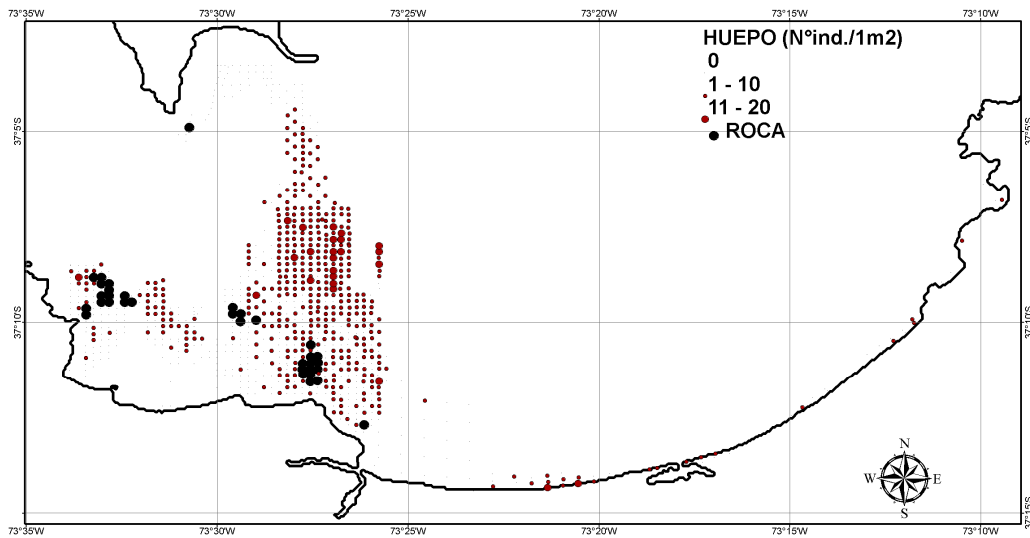
**Roberto San Martín (Inpesca):** Se pensó en relacionar la presencia de ejemplares de navajuela y huevo con los agujeros en el fondo, pero se desestimó debido a la turbidez del agua que impide visualizar claramente el fondo y por otro lado se evidenció desde

el principio que en las estaciones sin presencia de agujeros tenían recursos, existían allí ejemplares de navajuela y huepo, entonces, utilizar estos supuestos y este método para verificar recursos a mayor profundidad (mayor a 20 m.) no tenía sentido. El Ifop realizó estudios de evaluaciones directas sobre huepo en la Séptima Región y demostraron que a mayores profundidades (30 mts) hay bastante presencia de ejemplares adultos de huepo y también probablemente en la Sexta y Quinta Regiones a esas profundidades.

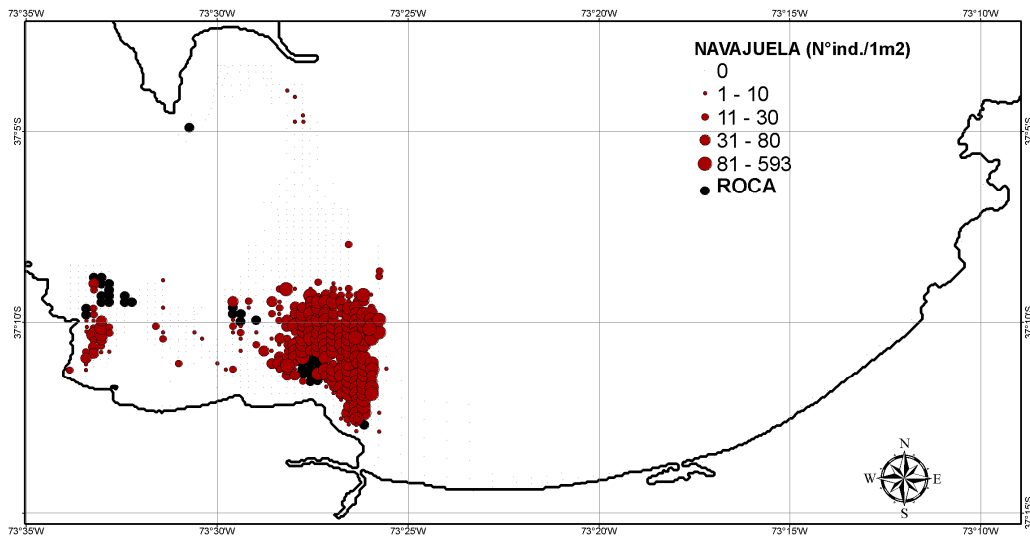
**Carlos González (Inpesca):** Este estudio se realizó hasta Trana, se trabajó con buzos de Llico, pero hubiera sido interesante haber trabajado con gente de Punta Lavapié, para prospeccionar el sector de Trana y Punta Lavapié para verificar presencia de ejemplares de huepo y navajuela, aunque no se mencionó previamente, por parte de los informantes claves, de abundancias comerciales de este recurso en este sector. La fase dos de este proyecto a realizar en el 2015, contempla sectores que no se monitorearon bien. En un principio se diseñó el estudio confeccionando grillas de 500 por 500 m., se acordó después una grilla de 300 por 300 m., recogiendo la opinión de los buzos, que decían que a 200 m., se podía encontrar muestras y a 500 m., no la hubiésemos podido ver. Esta primera aproximación global de lo que hay en el Golfo de Arauco significó potenciar el área de estudio con estaciones más cercanas (300 m.). Fue un sector amplio del Golfo que se prospectó. Queda pendiente en base a otros fondos de investigación prospeccionar el área contigua que ustedes proponen, sobre todo el sector de "El cantil" en donde algunos buzos han trabajado y han visto buen nivel de abundancia de huepo. Se recoge la opinión y opción de trabajar con buzos de cada caleta para prospeccionar los sectores que ellos conocen bien, como Juan Morales de Laraquete y Marcelo Aliaga de Arauco. En el futuro se debe trabajar en el sector de Puerto Norte claramente con un buzo de allá, como propone usted (buzo de Isla Santa María) esa es la política de trabajo de este comité, eso se había conversado con don Carlos Flores.

### **Presentación: Resultados de biomasa de huepo, navajuela y taquilla**

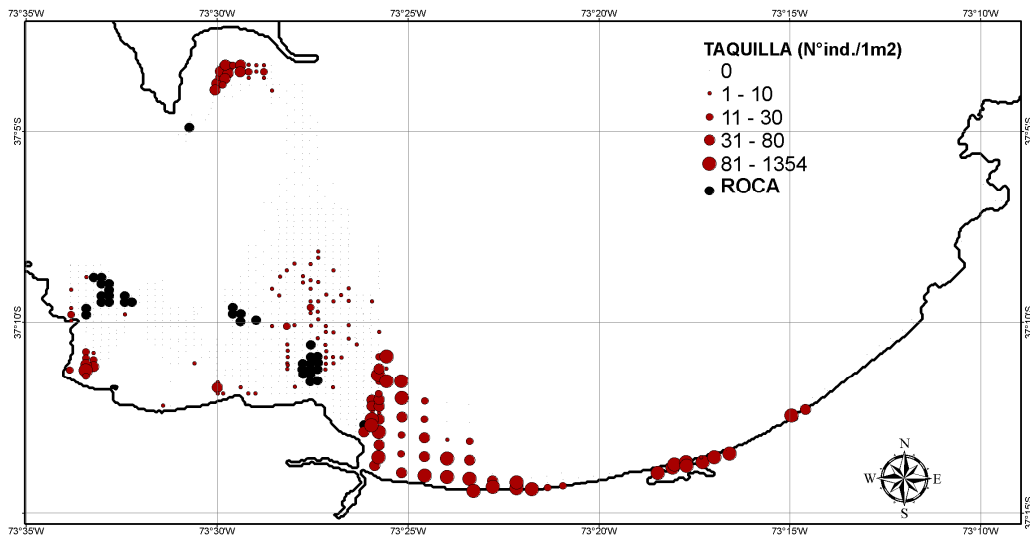
**Carlos González (Inpesca):** Indica que presentará los resultados del análisis realizado por profesionales de Inpesca titulado: "Estimación de la biomasa de adultos de estos recursos". Después de recopilar los datos generados en la prospección, de todos los resultados de la evaluación, se procesaron estos datos, se filtraron, para posteriormente estimar la biomasa (cantidad de recurso en kilos o toneladas) existente alrededor del punto de muestreo, mediante un método de extrapolación basado en principios de la Geoestadística. Los objetivos de este trabajo fueron determinar la distribución espacial de los recursos en el área de estudio, cuantificar la abundancia en número y en peso. La geoestadística es un método que permite extrapolar datos donde uno no tiene información. Se realizó un análisis exploratorio para ver las densidades de los diferentes recursos que se determinaron en los puntos de muestreo de la prospección (**Figuras 14,15 y 16**).



**Figura 14.** Distribución espacial de las densidades de huepo registradas en los muestreos realizados en el estudio.



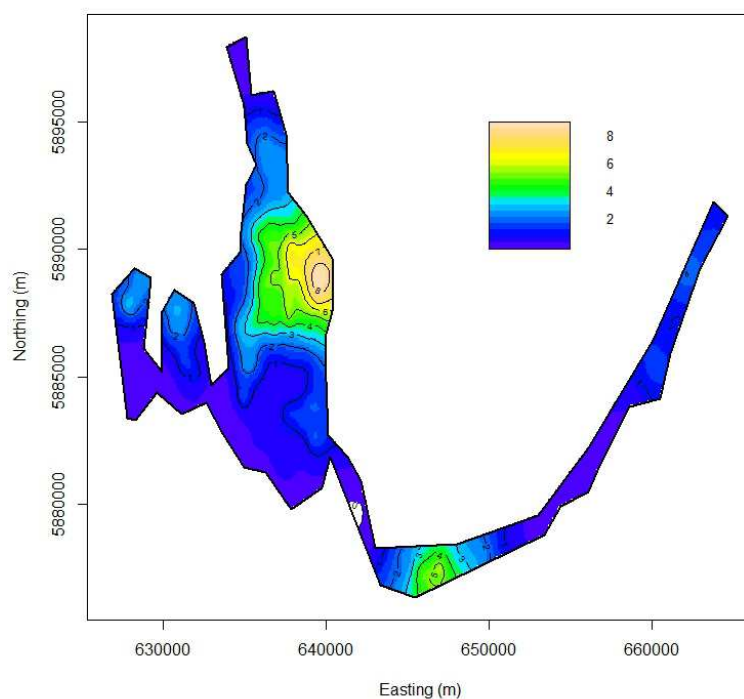
**Figura 15.** Distribución espacial de las densidades de navajuela registradas en los muestreos realizados en el estudio.



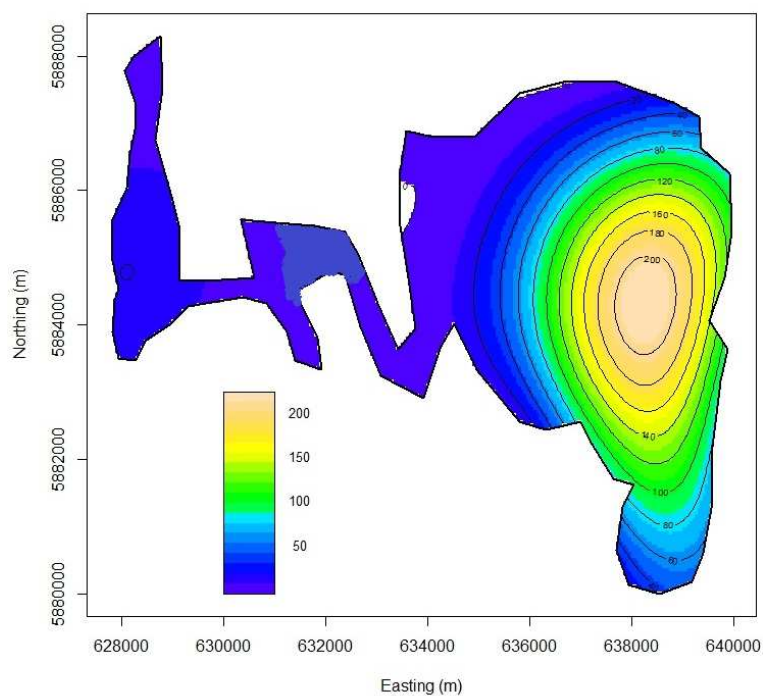
**Figura 16.** Distribución espacial de las densidades de taquilla registradas en los muestreos realizados en el estudio.

Se realizó un análisis relacionado con el diseño estadístico, se ajustaron los datos a modelos de predicción espacial (extrapolación). Se ajustó el área para extrapolar la densidad al área real de distribución y no fuera de ella. El modelo no infiere biomasa en áreas donde no se muestreó o donde no se encontró el recurso. Hay áreas ajustadas para el Huevo que son más grandes que las áreas de la navajuela y la taquilla. La proyección de abundancia de huevo (**Figura 17**) indica que los valores aumentan en el área del borde del "cantil", lo que corrobora lo que decían Uds. y que no se alcanzó a muestrear por un tema de profundidad. Como se quiere operar en base a un principio precautorio, ese delta de huevo que hay más allá de los 20 m., ese remanente, nos favorece para considerarlo en el futuro. Por la inclinación que tiene este cantil es difícil conocer la forma que tiene esta proyección más allá de los 30 y 50 m., eso se puede dilucidar en otro estudio. Pero lo importante es que este modelo indica que hay recursos bajo los 20 m.

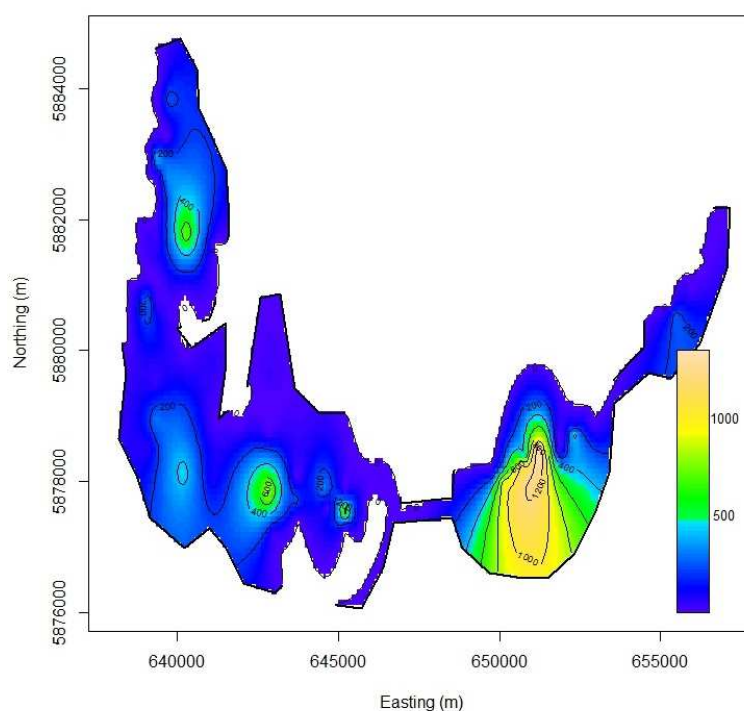




**Figura 17.** Mapa de contornos con la distribución espacial de las proyecciones de la biomasa de huego después de haber aplicado el análisis geoestadístico.



**Figura 18.** Mapa de contornos con la distribución espacial de las proyecciones de la biomasa de navajuela después de haber aplicado el análisis geoestadístico.



**Figura 19.** Mapa de contornos con la distribución espacial de las proyecciones de la biomasa de navajuela después de haber aplicado el análisis geoestadístico.

Estos núcleos que se analizaron arrojaron un valor de Biomasa explotable total para cada recurso que se indican en la **Tabla 2**.

**Tabla 2.** Resumen de los resultados de biomasa de huepo, navajuela y taquilla obtenidos a partir del análisis geoestadístico.

	HUEPO	NAVAJUELA	TAQUILLA
<b>AREA EFECTIVA (Há)</b>	7.425,0	3.900,0	5.716,0
<b>ABUNDANCIA (ind.)</b>	161.232.821,0	2.740.352.963,0	4.636.190.991,0
<b>BIOMASA EXPLOTABLE(ton)</b>	5.372,0	31.533,0	129.191,0

El patrón de distribución de la navajuela indica que al parecer se están extrayendo ejemplares de menor tamaño en sectores del banco de alta densidad. La estructura de tamaños frente a la biomasa, indica que existe un 24% de biomasa de navajuela bajo tamaño legal correspondiente a 6,5 cm (talla mínima legal). No es un valor alto, pero

en términos numéricos, el porcentaje sube entre un 40 y 50%, es lógico porque el aporte en peso los ejemplares pequeños es menor.

### BIOMASA A LA TALLA DE HUEPO

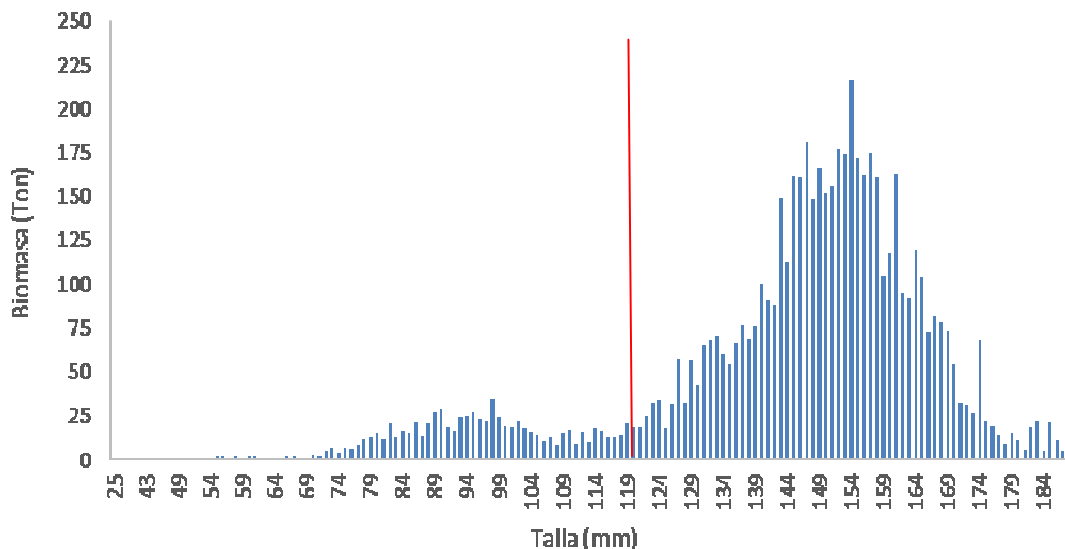


Figura 20. Estructura de la biomasa a la talla de huepo.

### BIOMASA A LA TALLA DE NAVAJUELA

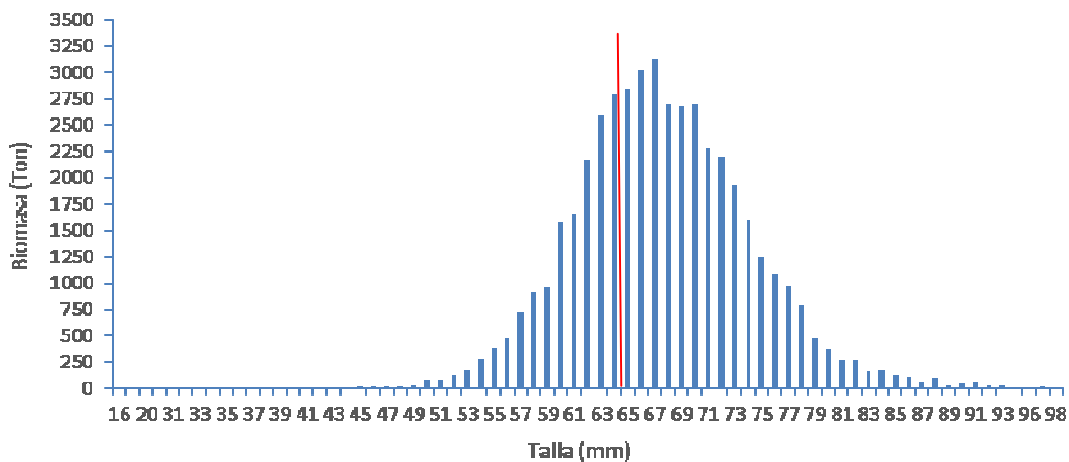
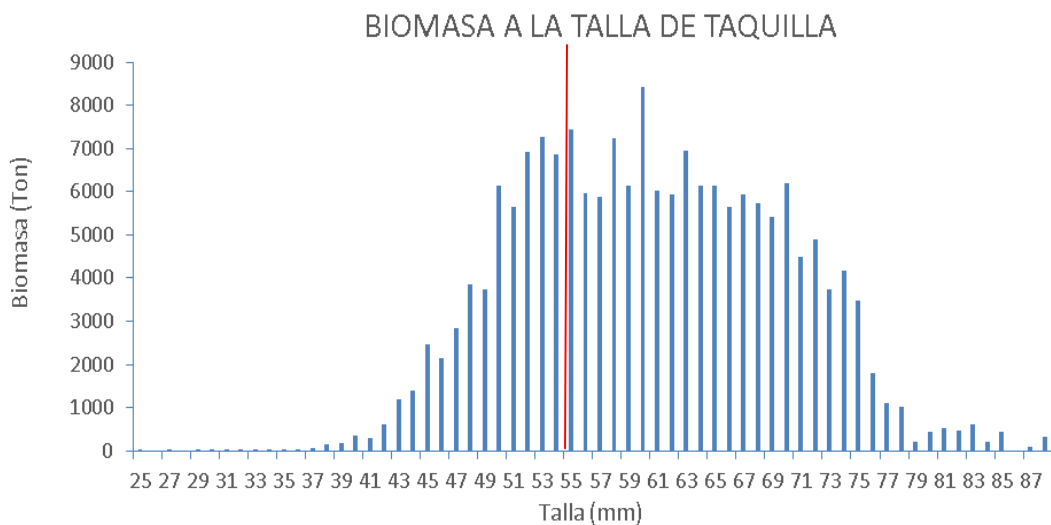


Figura 21. Estructura de la biomasa a la talla de navajuela.



**Figura 22.** Estructura de la biomasa a la talla de taquilla.

**Presentación: Análisis de proyección poblacional de los recursos huego, navajuela y taquilla.**

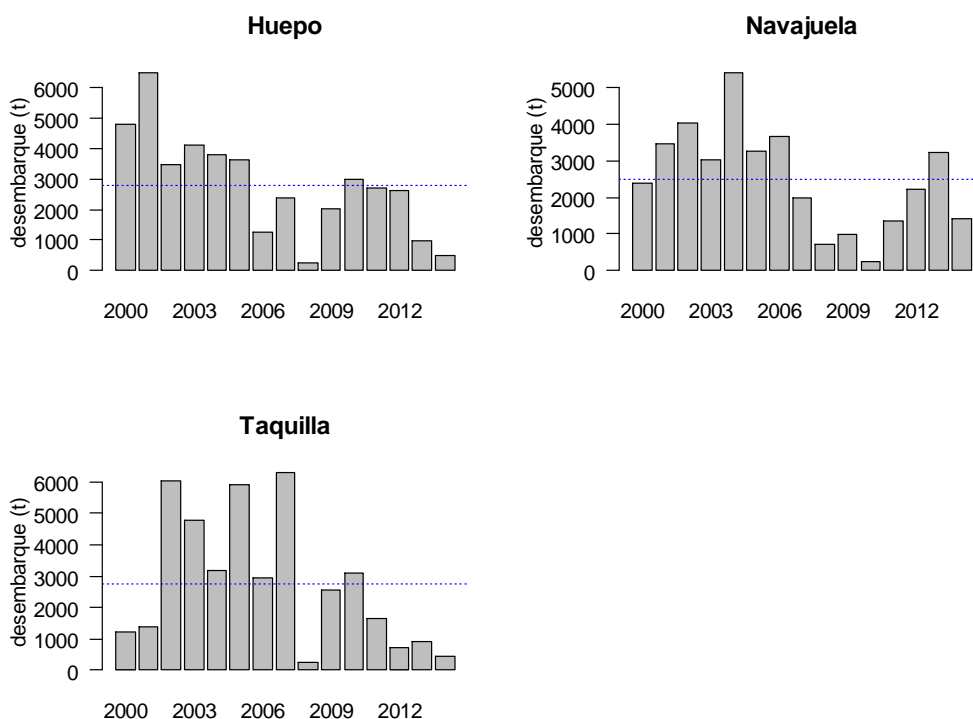
Este análisis está inmerso en una evaluación indirecta de la población que se realizó, considerando la elaboración de proyecciones de largo considerando la biomasa para cada recurso y sus parámetros de vida como la mortalidad natural, por pesca, crecimiento, reproducción, entre otros aspectos. La evaluación indirecta permite establecer lo que virtualmente hay en el agua, lo que suponemos o inferimos sobre la biomasa de algún recurso. De esta manera hablamos de evaluación de Stock, evaluación de stock que está realizada en base a una evaluación directa.

**Gabriel Jerez (SSPA):** ¿A qué te refieres cuando hablas de stock?

**Carlos González (Inpesca):** Cuando una especie está instalada en un territorio, el área donde habita esta especie, determina la población de esta especie, junto a la presencia de rasgos comunes de crecimiento, edad, mortalidad natural entre otros aspectos reconocidos al interior de este territorio. Pero no siempre una población tiene límites claros como es el caso del Jurel, que es una especie altamente migratoria. En el caso de los recursos bentónicos es más fácil delimitar el área donde habita. La dinámica de estas poblaciones, como se distribuyen en este recinto y sus límites, definen el Stock pesquero. Por ejemplo existen poblaciones de huego y navajuela que están en Punta Lavapié, frente a Playa Blanca, en Lota y en la bahía de Concepción, probablemente sean una misma población, población de navajuela o población de huego. Pero ahora nosotros estamos focalizados en una sola población que es el Stock de Arauco y eso es lo que estamos evaluando.

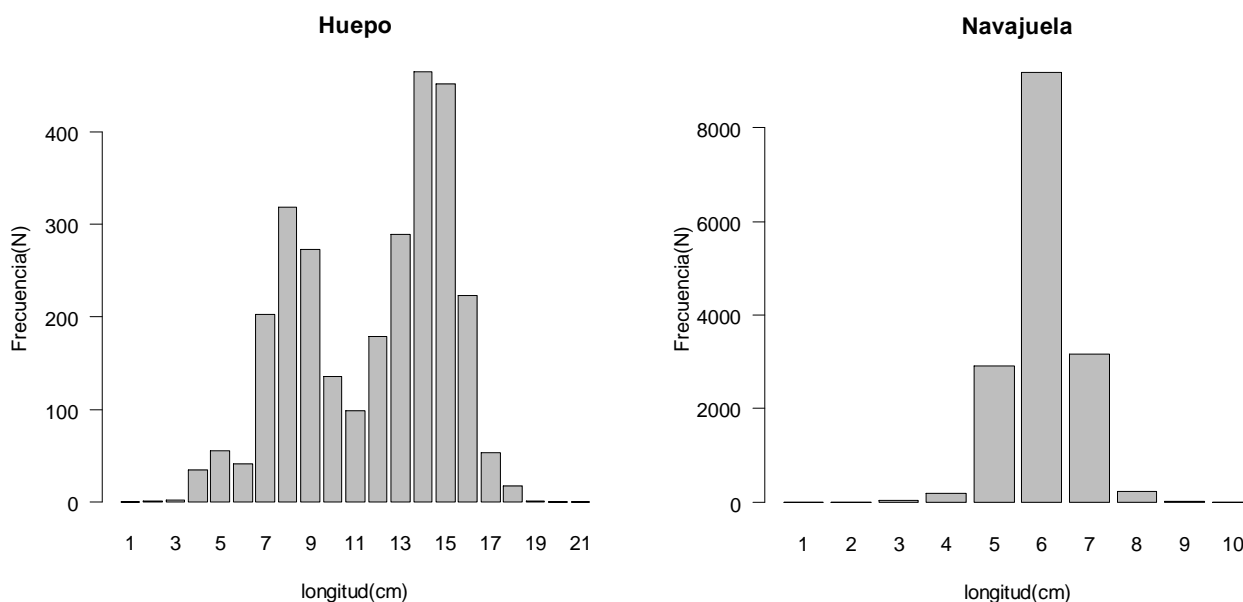
El objetivo de este análisis fue realizar una proyección poblacional basada en unos principios usados en la biología pesquera como el Rendimiento por Recluta. El ingreso constante de datos frescos hacen que estos modelos se robustezcan y el error que pudiera existir debido a los supuestos que posee, se minimiza. La evaluación se basó en el análisis de datos del muestreo propiamente tal, en el análisis bibliográfico como la mortalidad natural del recurso, la mortalidad por pesca, la selectividad, el desove, el reclutamiento, todos procesos que intervienen en la población. Por ejemplo, el balance poblacional o crecimiento de la población se determina conociendo cuántos son los individuos que mueren o salen del sistema y cuanto son los que nacen o entran en esta población. Por lo tanto, se hace necesario medir estos procesos como la tasa de desove, como opera el proceso reproductivo para establecer el status poblacional, tasa de reclutamiento o la entrada de nuevos individuos a la población, tasa de mortalidad, cuantos mueren, etc.

Se incorporaron algunos parámetros que miden estos procesos para caracterizar a la población. Se logró determinar la estructura de tamaño de los ejemplares mediante el muestreo, la estimación de abundancia entregado por la geoestadística, se obtuvieron los desembarques (**Figura 23**) para contrastarlo con la evaluación virtual. Se observó una clara disminución de los desembarques de huepo y taquilla en los últimos dos años, hay un incremento transitorio de navajuela, pero sin hacer ningún análisis, se observa que algo está ocurriendo con el recurso, los rendimientos también bajaron.

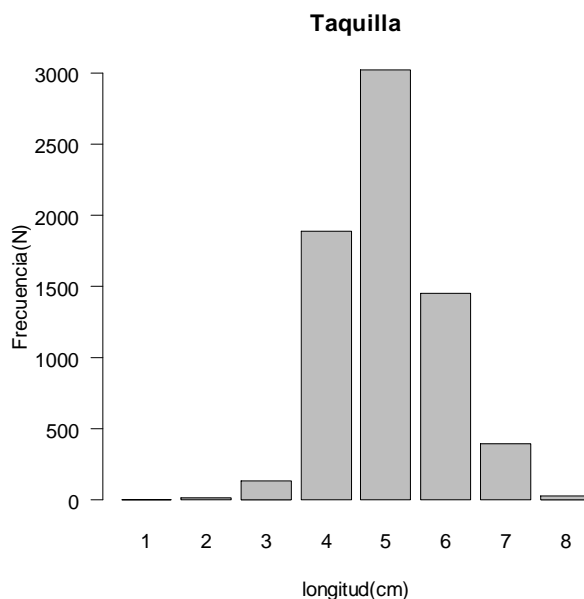


**Figura 22.** Desembarque histórico de huepo, navajuela y taquilla en el Golfo de Arauco.

La longitud valvar de los recursos huepo, navajuela y taquilla (**Figuras 23 y 24**) se incorporó en este análisis, a estos resultados se les aplicó la clave talla edad de estos recursos obtenidas por el investigador Javier Chong a los resultados del muestreo de este estudio. En este caso se observó para el huepo la predominancia de los individuos que tienen alrededor de 2 a 3 años, hasta 4 años. Lógicamente que hay huepos mas adultos pero están en menor proporción. En el caso de la navajuela, se evidencia que existen navajuelas enanas. Basados en el trabajo que realizo Javier Chong, la clave talla edad muestra que las tallas 7, 8 y 9 cm pueden tener desde 6 a 18 años de edad. No hay un incremento significativo de la longitud valvar, pero si hay un engrosamiento de las valvas y eso es lo que ven los buzos. La clave talla edad establece que la situación de la navajuela es esta, efectivamente hay navajuelas enanas. Se podría explicar por un factor denso-dependiente, pero ello hay que estudiarlo de manera más específica.



**Figura 23.** Estructura de tamaños de los recursos huepo y navajuela.



**Figura 24.** Estructura de tamaños del recurso taquilla.

Siguiendo con el análisis se estableció la biomasa parental o la biomasa desovante considerando que si se asegura que queda un remanente de biomasa de desovante en el agua, es posible dar asegurar la continuidad al recurso para que se sostenga en el tiempo. Lo que hace este modelo mediante varias iteraciones, calculando la biomasa en base a varias mortalidades, luego integra como opera el tema del desove con todos los parámetros que antes se describieron y luego hace simulaciones. En este caso se generaron 50 iteraciones o curvas de simulaciones de mortalidad, desove, reclutamiento, etc. Se analizaron las capturas con una proyección a 10 años considerando salvaguardar valores de 66% y 60% de la biomasa desovante en el agua, que permita sustentar la población en el tiempo. Esto implica una restricción de las capturas para evitar sobrepasar el límite que se establece en base a este análisis.

**Rodrigo Parra (Geomar):** Entonces, esos 66% es para sobrevivir

**Carlos González (Inpesca):** No, no es para sobrevivir, sino que usando un enfoque bien precautorio, cuyo valor es bien conservador, garantiza un valor de 66% de la biomasa desovante en el agua y esto implica tener que disminuir la mortalidad por pesca para que quede en el agua un 66% de la biomasa desovante. Esa es una figura que se ensayó y que se proyectó hasta el año 2024, considerando para todos los años una mortalidad constante.

**Rodrigo Parra (Geomar):** Tú quieres decir que tienes una biomasa explotable de si hay 5.000 toneladas estamos hablando de un 30% capturable, estamos hablando de una cuota de, haciendo el cálculo, unos 1.500 ton de biomasa.

**Carlos González (Inpesca):** No hablamos de cuotas. Esto es básicamente para explicar cómo es el enfoque del análisis. Lo importante que aquí nos estamos moviendo en una serie de alternativas, entre máximos y mínimos. Lo que hay que considerar es un valor medio. Podríamos trabajar con el rango también, eso sería otro enfoque. Pero vamos a trabajar para este ensayo con un valor medio de 5 años.

La **Tabla 3**, indica los valores de una captura biológicamente aceptable (CBA), valores desprendidos del análisis de evaluación indirecta, se consideró un valor medio. En el caso de la utilización de un F66, corresponde a un valor de CBA más restrictivo o conservador que al utilizar un F60, estos valores son planteados como capturas de referencia, que el comité puede utilizar en la implementación de medidas de manejo para estos recursos, por otro lado, es claro que aún existen necesidades de realizar más estudios con énfasis en los aspectos reproductivos y del crecimiento. Estos aspectos faltan por actualizar, pueden generar ruido en el valor de F que puede generar un grado de cuestionamiento. Pero nos sirve en la práctica de referencia, porque todo este análisis se realizó con la información que existía y por lo tanto, es lo mejor que podemos lograr hasta el momento, y se puede considerar una información de referencia.

**Tabla 3.** Resumen de los valores de captura biológicamente aceptable (CBA) en relación de diferentes escenarios de F (F66 y F60)

RECURSO	Valor de F	BT	BA	BD	CBA
HUEPO	F66	3.826,4	3.745,4	2.031,7	1.078,3
	F60	3.307,3	3.245,6	1.657,8	1.106,4
NAVAJUELA	F66	29.220	27.969	14.722	6.946
	F60	25.314	22.359	12.547	7.162
TAQUILLA	F66	1 35.210	33.699,1	27.217,5	2.162,2
	F60	1 33.674,5	31.347,1	25.176,9	2.404,1

Nota: F66, se refiere a mantener como mínimo un 66% de biomasa desovante por recluta (BD/R) en el agua.

**Cristian Guzman( Pesquera Tubul):** ¿En la taquilla está malo el último dato?

**Carlos González (Inpesca):** No, el dato está bien, esto ocurre por el alto valor que tiene la mortalidad natural en este recurso. Cuando anteriormente vimos estos valores, los discutimos en las reuniones de los talleres, vimos que tenían relación con lo que vemos en la pesquería. Son valores que no están lejos de la realidad que hoy día estamos viviendo. Pero hay que mirarlos como un punto de referencia. Lo que se podría decir del análisis que hizo Claudio es que la abundancia del huepo muestra que ésta en una situación de status quo o estado de equilibrio. Pero igual uno debe tener una mirada precautoria hacia el huepo, porque ya vimos, los rendimientos bajan, los desembarques bajan, independiente que el status que se obtiene de este análisis, igual debemos tener una mirada precautoria. No estamos hablando de que el recurso esta en



sobreexplotación y tampoco que estamos súper bien con el huepo y no hay ningún problema, no estamos diciendo eso.

La alta abundancia de navajuela sobrepasa los niveles de biomasa y captura estimada en la historia de la pesquería. Esto provocó discusión en el taller, porque la historia de la pesquería dice que el máximo en los últimos 12 años es de 5.400 toneladas en el año 2004 y después tenemos una alta biomasa explotable de 31.533 ton (**Tabla 2**) y ¿por qué no las han sacado?, ¿por qué no las sacaron?. La explicación está en el mercado, que rige y maneja el sistema y aunque existan esas cantidades altas no las van a sacar. El recurso tiene biológicamente un alto potencial de reproducción, y que es aumentado por la alta densidad.

**Gabriel Jerez (SSPA):** O sea, en palabras simples, la navajuela venía como para poder aumentar, pero el huepo no da como para aumentar.

**Carlos González (Inpesca):** Probablemente.

**Gabriel Jerez (SSPA):** ¿En el caso de la taquilla está en una situación de abundancia similar, está sana?

**Carlos González (Inpesca):** Si, es similar

**Rodrigo Parra (Geomar):** Tu dijiste que la biomasa capturable quedo en 2.400 ton y había una biomasa desovante de 25.000 ton

**Carlos González (Inpesca):** Es una mortalidad alta. Pero estamos usando la mortalidad de la literatura. Por eso que estas cosas hay que revisarlas, recopilar y generar más antecedentes, sin embargo, el valor que tiene este estudio es que ya hay una línea base con los resultados que se tienen.

**Rodrigo Parra (Geomar):** Pero si este recurso es susceptible a una mortalidad tan alta ¿no aumenta su capacidad reproductiva y esa es la única forma que tiene este recurso para sostenerse?, ¿eso es lo que está pasando?.

**Carlos González (Inpesca):** Los buzos se recordarán que en lugares donde sacaban huepo y navajuela ahora está llena de taquillas y sigue avanzando la taquilla en otros lugares, va poblando lentamente estos espacios.

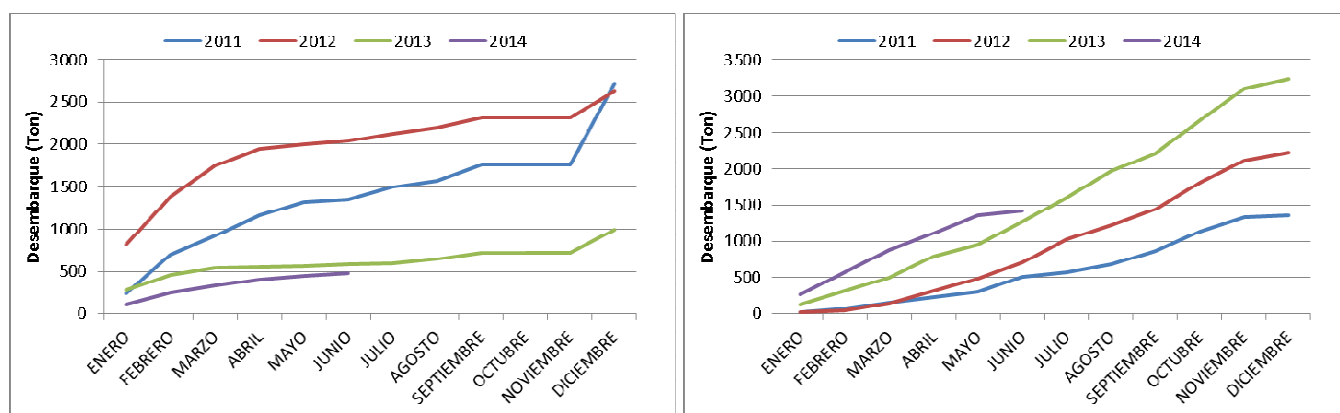
**Rodrigo Parra (Geomar):** Entonces hay atacar un tiempo y después parar.

**Carlos González (Inpesca):** Pero si no hay mercado.

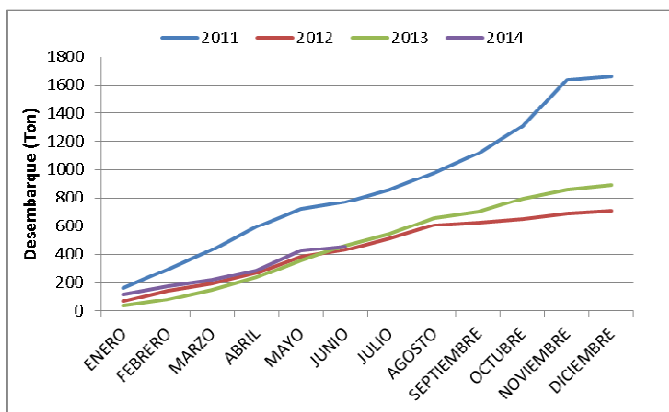
**Rodrigo Parra (Geomar):** Por eso, comercialmente el problema es cuando hay demanda, no se puede mantener la demanda.

**Carlos González (Inpesca):** Desde el punto de vista del PMGA, el comité ahora tiene que pronunciarse sobre los objetivos que se plantearon y encaminarse hacia las medidas de manejo. Es el punto más difícil porque hay que ponerse de acuerdo en que hay que hacer.

Se hace mención a los objetivos del Plan de Manejo, en este caso al objetivo N°1: “Procurar que las capturas de estos recursos, no superen el 80% del promedio anual obtenido en el período 2002 al 2012, durante los próximos tres años”. El punto de referencia son los desembarques de los últimos 10 años, en este caso, el valor referido corresponde en el caso del huepo a 2.121,1 ton, navajuela a 1.943,8 ton y taquilla a 2.707,2 ton. Del mismo modo, se hace alusión a los desembarques de los últimos 4 años para tener una mirada más cercana, en el caso del huepo (**Figura 25A**) los desembarques indican que durante los dos últimos años (2013 y 2014) se registra una caída importante, en el caso de lo observado mensualmente en el año 2014 es posible observar que hasta el mes de junio estos valores han sido menores a lo registrado en el 2013. En navajuela (**Figura 25B**) se registra un incremento paulatino de los desembarques año a año superando las 3.000 ton en el año 2013, al observar mensualmente los desembarques del 2014 se puede indicar que estos son superiores a lo registrado en el mismo periodo de estos años, continuando con la tendencia incremental registrada. En el caso de la taquilla (**Figura 26**) se puede observar que los valores registrados durante el año 2014 mantienen una tendencia y valores similares a lo registrado en el 2012 y 2013.



**Figura 25.** Desembarque acumulado de huepo (A) y navajuela (B).



**Figura 26.** Desembarque acumulado de huevo (A) y navajuela (B).

**Rodrigo Fernández (Rumena):** Yo creo que a partir del 2013 la compra de navajuela era más rentable durante todo el año para el buzo.

**Carlos González (Inpesca):** Si porque en la práctica, sacar 100 kilos de huevo ocupa una cantidad de tiempo enorme, porque cuesta encontrar los bancos o están más lejanos en cambio sacar 100 kilos de navajuela se realiza de manera más eficiente, el rendimiento en términos de tiempo es mayor y eso lo tiene claro el buzo. Eso lo vimos en la evaluación, el buzo cuando no encuentra huevo simplemente se desplaza en búsqueda de la navajuela. La navajuela nos muestra biológicamente que en los últimos tres años ha ido aumentando sus desembarques y este 2014 a la fecha registra valores superiores a los últimos 3 años, ¿qué va a ocurrir?, creemos que va a seguir aumentando el esfuerzo y va a seguir aumentando el volumen probablemente.

**Francisco Almonacid( Alimex):** Si, va a depender del mercado, pero también va a depender del huevo, porque si reaparece, la captura de la navajuela va a bajar.

**Carlos González (Inpesca):** Pero probablemente de acuerdo a lo que vimos en la evaluación, eso no va a ocurrir, porque los valores de densidad que tú viste allí, no son como para que aparezca de manera forma espontánea, pero siempre y cuando operen en los bancos ubicados sobre los 20 m. de profundidad. Para este año no se ve un cambio radical en el desembarque del huevo.

**Augusto Silva (isla Santa Maria Puerto Norte):** Pero esa prioridad ¿quién se la entrega al producto?, cuando aparece el huevo, ¿el exterior o ustedes, las plantas?.

**Francisco Almonacid( Alimex):** Eso lo maneja el mercado, nosotros estamos en el medio. Uno compra de acuerdo a lo que el mercado pide.

**Augusto Silva (isla Santa Maria Puerto Norte):** Es como el premio de consuelo.

**Rodrigo Parra (Geomar):** En el caso de la navajuela, las plantas las ocupamos nosotros para que la gente tenga trabajo, nosotros tenemos que pagarle un sueldo mensual a la gente de la planta, entonces si no hay recursos, nos compran navajuelas, pero si tuvieras otros recursos, entonces les vendemos esos recursos. Así de simple.

**Gabriel Jerez (SSPA):** O sea hoy día no me cabe la menor duda de que todas las plantas tienen stocks en bodega y si siguen comprando ¿es para mantener la bicicleta funcionando?.

**Francisco Almonacid (Alimex):** Hay un dato súper importante del año 2010 que de la Octava Región salieron más de 3000 toneladas de huego y ese mismo año en navajuela no más de 200 ton. Esto pudo ser producto de que salió huego y se olvidaron de la navajuela.

**Carlos González INPESCA:** esto quedó muy claro cuando realizamos la encuesta, la prioridad la tiene el huego por el precio.

**Grecia Quiero (I. M. Lota):** ¿por qué la navajuela no es tan apetecida en el mercado, será por la calidad?.

**Rodrigo Parra (Geomar):** lo que pasa en recursos como la navajuela, es que hay en todas partes, no es exclusiva de acá de Tubul, entonces es un producto que compite con otros muy similares, por lo que no tiene la ponderación como recurso. No estamos diciendo que no haya mercado, existe un mercado pero es limitado.

**Gabriel Jerez (SSPA):** ¿tú te refieres al mercado internacional o nacional?.

**Rodrigo Parra (Geomar):** ha aumentado mucho el consumo nacional, todo lo que es cocinerías, restaurantes, etc., ellos son los principales clientes que tenemos.

**Cristian Guzmán (Pesq. Tubul):** si bien la navajuela es abundante la costa chilena, y en otras regiones costeras del Pacífico Sur, no es conocida en España, no hay un consumo masivo, se introdujo desde Chile, pero no es como otro tipo de productos como el huego que es más aceptado y tiene mayor demanda, debido a que en Europa existe o existía el huego. Para darle más realce a la navajuela internacionalmente se requeriría de un gran esfuerzo para hacerla llegar más fácil a la gente.

**Rodrigo Parra (Geomar):** durante 1989 o 1990, hubo un problema serio, el gobierno chileno se manejó muy mal en el tema de los embarques de la navajuela que llegaban a Europa, comercialmente fue mal clasificada, y después de eso no se pudo volver a recuperar.

**Augusto Silva (I. Santa María Pto. Norte):** ¿con la taquilla ocurrió lo mismo?.

**Rodrigo Parra (Geomar):** el problema con la taquilla es que tiene que estar bien desarenada, no hay demanda, y no es un producto que valga mucho.

**Cristian Guzmán (Pesq. Tubul):** otro problema de la taquilla es el cliente, y es por eso que han bajado los volúmenes, antes se encontraba en todas las plantas y básicamente era para venderle a España, además estaba el problema del estilete que posee la taquilla, que para quien no sabe o no conoce el producto, lo ve como si fuera un gusano, lo que genera mucho reclamo de los consumidores finales, esto significó que muchos supermercados hayan dejado de lado este producto. También influye la cantidad de almeja que se extrae en el Sur, la gente prefiere estas almejas a la taquilla.

**Carlos González (Inpesca):** Volviendo al tema en cuestión, después de haber revisado los valores de desembarque y confirmar la tendencia que ha habido los últimos años, estamos pensando en el primer objetivo, en el rango que nos pusimos y en el valor. Se indica en la **Tabla 4** los valores que corresponde el límite planteado en el objetivo 1

**Tabla 4.** Valores del desembarque límite estimado considerando la propuesta original del comité de manejo.

<b>OBJETIVOS CONSENSUADOS POR EL COMITÉ</b>	<b>DESEMBARQUE LÍMITE ESTIMADO</b>
1. Procurar que los desembarques de <b>huevo</b> , no supere el 80% del promedio anual obtenido en el período 2002 al 2012, durante los próximos tres años.	2.121,1 ton
2. Procurar que los desembarques de <b>navajuela</b> , no supere el 80% del promedio anual obtenido en el período 2002 al 2012, durante los próximos tres años.	1.943,8 ton
3. Procurar que los desembarques de <b>taquilla</b> , no supere el 80% del promedio anual obtenido en el período 2002 al 2012, durante los próximos tres años.	2.707,2 ton

Esto fue lo que se propuso en un principio considerando que no se disponía del conocimiento de la condición de la biomasa, no se sabía cuánto había, y había preocupación porque se consideró que los recursos estaban en una decadencia y había evidencias que mostraban eso. De este modo, el Comité se planteó desarrollar un objetivo que se preocupe de salvaguardar la integridad de la población y a través de un indicador que eventualmente se puede medir y que en este caso es el desembarque. A pesar de adolecer de la indicación de la biomasa del recurso era lo mejor que se tenía en ese momento para acordar un objetivo de este tipo. Siempre hubo acuerdo en que era bueno mirar la biomasa, por eso se realizó este estudio, para apoyar el plan de manejo y todo el esfuerzo se traduce en esto, todo el esfuerzo dedicado fue para apoyar este trabajo. Pero ahora al disponer de antecedentes de la biomasa de estos recursos el grupo técnico asesor, propone lo siguiente (**Tabla 5**):

**Tabla 5.** Valores de captura biológicamente aceptables (CBA), planteados como límites.

RECURSOS	CAPTURA DE REFERENCIA (F66)	CAPTURA DE REFERENCIA (F60)
Huepo	1.078,3 t (nivel de referencia media, a 5 años)	1.106 t (nivel de referencia media, a 5 años)
Navajuela	6.946 t (nivel de referencia media, a 5 años)	7.162 t (nivel de referencia media, a 5 años)
Taquilla	2.162,2 t (nivel de referencia media, a 5 años)	2.404,1 t (nivel de referencia media, a 5 años)

Estos valores se plantean como un rango de valores referenciales que eventualmente pueden ser utilizados si ustedes están de acuerdo, porque esto considera, como dijimos antes, la evaluación indirecta de estos recursos basada en el estudio de la biomasa de estos recursos, considerando que se salvaguarde la biomasa desovante por recluta en un valor que es bastante precautorio sobre todo el de 66%, entonces, ¿qué es lo que se sugiere ahora?, es poder modificar el objetivo y reemplazarlo, poniendo el nivel medio de los 12 años por el valor de los desembarque de referencia (CBA) que se indicó en este cálculo que se hizo. La propuesta está básicamente indicada al punto de referencia, no se consideró modificar la magnitud del punto de referencia, lo mantuvimos pensando que era algo que teníamos que discutir, ahora hay que discutirlo si ustedes están de acuerdo o no, pero en el fondo nuestra primera sugerencia es modificar lo objetivo a ese nivel y ahora ustedes son quienes tienen que opinar.

**Gabriel Jerez (SSPA):** ese desembarque de referencia, son valores en toneladas de recursos, significa que si yo saco esas magnitudes hago estable la pesquería o la sostengo en el tiempo.

**Carlos González (Inpesca):** claro, considerando el F66, lo que estoy diciendo es que con ese nivel de captura se salvaguarda un 66% de la biomasa desovante por recluta en el agua, el F60 entrega un valor de 1.106 ton. (Tabla 6) y aplicando el 80% nos queda un valor de 884 ton., ahora la pregunta es ¿tendrá que ser el 80% o el 100%?, es un tema que hay que discutir, pero en la práctica estamos hablando de dos valores si seguimos pensando en el 80%, nosotros podemos quedarnos con dos valores, nosotros tenemos una zona de peligro que tiene que ver con que si nosotros superamos ese 66%, tenemos un valor de captura referencial que nos está entregando el estudio que nos dice a nosotros que si se captura sobre eso la biomasa desovante ya no va a ser un 66%, sino un 65% , 64% o 63% y eso a la larga, cuando vemos la proyección empieza a generar problemas en la población y eso es lo que tenemos que resguardar, esa es una primera recomendación, ahora como Comité nosotros tenemos que consensuar, pero que es lo que estamos diciendo entonces, que si se supera ese valor se cae en una zona de peligro, pero podemos instalar ahora otro indicador, otro punto de referencia que llamamos punto de referencia precautorio que es un valor anterior a ese como para parar las antenas y darnos cuenta de que estamos entrando en un proceso del cual nos

tenemos que preocupar nosotros, en este caso se debe elaborar además un plan de acción en el cual se deben instalar algunas acciones que deben tender en el fondo ayudar a que esto no ocurra y eso tiene que ver con las medidas de manejo. De esta manera, estos valores nos van a entregar referencias para poder saber cómo proceder. A eso apuntamos con estos valores límites.

**Tabla 6.** Valores del límite de los desembarques estimados considerando un F66 y un F60.

MODIFICACIÓN OBJETIVO RECOMENDADO POR EL GRUPO TÉCNICO ASESOR	DESEMBARQUE ESTIMADO 2 (F66)	DESEMBARQUE ESTIMADO 2 (F60)
1. Procurar que los desembarques de <b>huevo</b> , no superen el 80% del desembarque de referencia estimado en base el estudio de biomasa realizado en el Golfo de Arauco, durante los próximos tres años.	862,6 t	884,8 t
2. Procurar que los desembarques de <b>navajuela</b> , no supere el 80% del desembarque de referencia estimado en base el estudio de biomasa realizado en el Golfo de Arauco, durante los próximos tres años.	5.556,8	5.729,6 t
3. Procurar que los desembarques de <b>taquilla</b> , no supere el 80% del desembarque de referencia estimado en base el estudio de biomasa realizado en el Golfo de Arauco, durante los próximos tres años.	1.729,8	1.923,3 t

**Gabriel Jerez (SSP):** son como un termómetro.

**Carlos González (Inpesca):** exactamente y así nos podemos ir preocupando de cómo va desarrollándose la pesquería y ahí vamos aplicando acciones de manejo. Esta es la idea, estos valores son valores referenciales y los podemos aceptar, pero tampoco los podemos rechazar, ya que está generado bajo un trabajo que es sistemático y por lo tanto, tiene más peso que lo que nosotros podamos creer, hay que respetar un poco esa figura eso es lo que se esperaría, pero ustedes están en su libre derecho de opinar si están de acuerdo o no.

Los valores que se obtienen, por ejemplo para la huevo, que es el recurso de mayor importancia, son valores relativamente bajos, es ahí en donde está la pregunta si el 80% es apropiado o no y eso lo podemos deliberar en el planteamiento de modificar esta parte del objetivo, si están de acuerdo, podemos hablar del 80%, pero estos son puntos de referencia y ¿qué es lo que podemos hacer con estos puntos? es básicamente activar una medida de manejo, la medida de manejo ¿cuál podría ser?.

**Gabriel Jerez (SSPA):** se ha aplicado a otras pesquerías el concepto de puntos de referencia basado directamente en cuotas, el tema del 80% es un criterio que se adoptó acá, es como una salvaguarda. Esto no se ha aplicado en otros recursos bentónicos y en otros se ha aplicado simplemente cuotas.

**Carlos González (Inpesca):** es más precautorio, estamos mejorando un poco lo que se está haciendo en alguna medida, claramente sabemos que este tema hay que mejorarlo aún más, esto de la evaluación de stock o esto de la mirada virtual tiene que ser mejorado año a año y para eso esperamos seguir.

**Gabriel Jerez (SSPA):** ese detalle muy importante citarlo porque esto tiene un enfoque flexible, porque un año la biomasa puede permitir mayores niveles de explotación o tal vez porque el mercado está solicitando más, pero nos amarramos las manos y dejamos el recurso en el agua que podríamos haber sacado y explotado, entonces el criterio de flexibilidad es importante.

**Rodrigo Parra (Geomar):** la decisión que se tome, no ahora, ¿va a ser de referencia para el Comité Científico Bentónico (CCB) o va a ser una decisión tomada?

**Gabriel Jerez (SSPA):** el CCB es un ente asesor de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, y depende de la medida que se tome, esta Subsecretaría podría a no tomarla más independientemente.

Finaliza a las 17:30 horas la reunión, quedando pendiente la toma de acuerdos para la próxima reunión.