

CARACTERIZACIÓN SOCIOECOLÓGICA DE LA PESQUERÍA ARTESANAL DE ALMEJA AMARILLA Y USO DEL CONOCIMIENTO TRADICIONAL PARA SU MANEJO

Andrés de la Rosa

Tesina de Grado

Licenciatura en Ciencias Biológicas, Profundización Ecología

Orientador: Dr. Omar Defeo

Co-orientador: Mag. Sebastián Horta

Grupo de Investigaciones Pesqueras e Impacto Ambiental (GEPEIA)

Centro Universitario Regional Este

Universidad de la República

Unidad de Ciencias del Mar (UNDECIMAR)

Facultad de Ciencias

Universidad de la República



CURE
Centro Universitario
Regional del Este



**UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY**



**FACULTAD DE
CIENCIAS**

Tribunal:

Dr. Omar Defeo

Mag. Sebastián Horta

Mag. Gastón Martínez

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por el apoyo incondicional a lo largo de esta carrera, la paciencia en los experimentos académicos anteriores y la vida misma. ¡Gracias!

A mis amigos y amigas, personas fundamentales para la búsqueda y la posterior confirmación de este y otros caminos.

A la barra de Ictioestuarios; Juan, Peco, Rodrigo, Samantha, Verónica, Nathalie, Pati y especialmente a la profesora Alicia Acuña. Sin su confianza y apoyo no hubiesen sido posibles muchas cosas a lo largo de la carrera. Vaya saludo para Eunpé; Coco, Javier y Ezequiel. Germán, vaya uno pa ti también.

A la barra de UNDECIMAR; Nacho, Luis, Eleonora, Diego, Rafa, Julio. Muchas horas de viaje, kilos de arena y alguna botella de grapamiel supieron acompañar más que interesantes charlas que nutrieron sustancialmente esta tesis.

A la barra de DINARA y el Proyecto GEF-DINARA-FAO; Estefanía, Fabrizio, Leonardo, Valentina, Marcelo. Por la oportunidad de hacer mis primeras armas en esto de la gestión pesquera y ver la otra cara de la moneda o el lado oscuro de la luna.

A mis tutores; Omar, Sebastián y Gastón. Los cuales en distintas etapas del trabajo supieron dar los empujones correspondientes. Sus consejos, paciencia, dedicación y amabilidad en compartir sus experiencias hicieron de esto no sólo posible, sino por demás disfrutable.

A los principales actores de esto, la comunidad de pescadores artesanales de almeja amarilla de La Coronilla y Barra del Chuy. Sus enseñanzas y hospitalidad serán apreciadas por siempre, esperando en algún momento poder retribuirles.

RESUMEN	2
1 INTRODUCCIÓN	3
1.1 Necesidad de un manejo pesquero basado en el ecosistema	3
1.2 Co-manejo como modo de gobernanza de los SES	3
1.3 Conocimiento tradicional y percepción de los usuarios como herramientas de manejo	4
1.4 La almeja amarilla como pesca artesanal bentónica	5
1.5 Justificación y preguntas a responder	6
1.6 Objetivo general	7
1.7 Objetivos específicos	7
2 MATERIALES Y MÉTODOS	7
2.1 Pesquería artesanal de almeja amarilla.....	7
2.1.1 Delimitación y descripción de las localidades de La Coronilla y Barra del Chuy	7
2.2 Diseño de muestreo.....	10
2.2.1 Obtención de datos	10
2.3 Análisis de datos	12
2.3.1 Aspectos socioeconómicos.....	12
2.3.2 Percepción del estado de la pesquería y gobernanza	14
2.3.3 Relación entre el conocimiento ecológico tradicional (CET) y el conocimiento científico convencional (CCC)	14
3 RESULTADOS.....	15
3.1 Aspectos socioeconómicos.....	15
3.1.1 Variables descriptivas	15
3.1.2 Indicadores e índice socioeconómico multidimensional.....	18
3.2 Conocimiento ecológico tradicional: percepción de estado de la pesquería.....	20
3.2.1 Abundancia y talla	20
3.2.2 Días y Horas Efectivas de Pesca	23
3.2.3 Gobernanza, cohesión grupal y satisfacción laboral	23
3.2.4 Aprendizaje y transmisión del oficio	24
3.3 Relación entre la percepción (CET) y evaluaciones científicas (CCC)	25
3.3.1 Abundancia.....	25
3.3.2 Talla.....	27
3.3.3 Días y Horas Efectivas de Pesca	28
4. DISCUSIÓN	32
4.1 Caracterización ecológica-social y tradición pesquera	32
4.2 Relación entre los sistemas de conocimiento tradicional y científico.....	34
4.3 Gobernanza y comercialización	35
5. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS	37
REFERENCIAS	39

RESUMEN

El sector pesquero forma parte de un sistema productivo de gran importancia a escala global. Existe actualmente una profunda crisis en el sector, explicada en la inestabilidad de los sistemas de gobernanza y en la baja del rendimiento de gran parte de los stocks. En este contexto, surgen modos de gestión como el Enfoque Ecosistémico Pesquero (EEP), el cual reconoce a la sociedad como parte integral del ecosistema entendiendo a las pesquerías como Sistemas Social-Ecológicos (SES). El conocimiento de estos SES (i.e. historia, estructura, conectividad) forma parte fundamental en la implementación de un EEP y en la aplicación de modos de gobernanza donde la participación de los usuarios en la gestión del recurso es de primer orden (e.g. Co-Manejo). Asumiendo la complejidad de los SES, es improbable que el conocimiento científico convencional (CCC) genere toda la información necesaria para una correcta administración pesquera. En este sentido, el uso del conocimiento de los usuarios (Conocimiento Ecológico Tradicional, CET) es considerado no sólo como una fuente válida de información, sino que además, su reconocimiento, fortalece el vínculo entre los pescadores y los organismos de gestión.

El SES analizado en esta tesis comprende la pesquería artesanal de almeja amarilla (*Mesodesma mactroides*). Esta pesquería se realiza mediante la extracción manual del bivalvo en un sistema de playa arenosa en el departamento de Rocha, Uruguay. El presente trabajo realizó una caracterización socioeconómica de la comunidad mediante el uso de indicadores multidimensionales (i.e. vivienda, acceso a servicios básicos, ingreso económico). Se describió la cadena productiva en un contexto espacial explícito. Se relacionó el CCC y el CET de la comunidad de pescadores respecto a: 1) el desarrollo de las medidas de manejo y el sistema de gobernanza; y 2) la ecología del recurso y su estado de explotación. El trabajo fue realizado entre los meses de marzo de 2012 y marzo 2013 y constó de dos etapas: una primera etapa exploratoria en la cual se llevó a cabo una observación participante en la comunidad de pescadores, y una segunda etapa en la cual se realizaron entrevistas individuales de carácter semi-estructurado sumado a la georreferenciación de los datos obtenidos, generando una combinación de resultados cuali y cuantitativos.

Los indicadores multidimensionales y el SIG permitieron observar de manera integral las condiciones socioeconómicas y de vivienda, observándose una comunidad muy vulnerable desde un punto de vista socioeconómico y donde en muchos casos la principal fuente de ingresos al hogar es la pesquería de almeja. Se encontró una relación estrecha entre familia, transmisión de conocimiento y apropiación del oficio, evidenciándose un claro sistema intergeneracional de transmisión del capital cultural de la pesquería. Se encontró que tanto el CET y CCC coinciden en una caída sostenida de la abundancia del recurso. Sin embargo, tanto para la abundancia como para la talla, la percepción de la comunidad es de una recuperación futura de ambos indicadores. Para el CCC la talla media del recurso no varió entre etapas de manejo, manteniéndose cerca de la talla mínima de extracción (TME). Sin embargo, el CET observó una disminución de la talla en etapa actual. Esta divergencia puede ser explicada por ocurrencia de picos de abundancia de tallas muy por debajo de la TME en el período de estudio. El CET muestra un aumento en la intensidad y frecuencia de vientos, además de cambios en el nivel del mar. Esto es consistente con estudios científicos realizados para la zona. Se observó la existencia de un fuerte liderazgo, una alta cohesión grupal en la toma de decisiones y una alta influencia de la comunidad pesquera en el mercado local, que sumado al Co-M, evidencian fuerte gobernanza

Dadas las expectativas de recuperación del stock, la buena percepción del sistema de gobernanza implementado y la redundancia en indicadores de éxito para la pesquería en estudio, se puede concluir que la implementación del Co-M como modo de gobernanza sería un factor fundamental en la recuperación de la pesquería.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Necesidad de un manejo pesquero basado en el ecosistema

El sector pesquero proporciona empleo directo a más de 50 millones de personas y cerca del 12% de la población mundial participa en la cadena productiva pesquera (i.e. procesamiento, distribución, elaboración de artes) (FAO 2014). Más de un billón de personas depende de la pesca como primera fuente de proteínas y el 20% del total de la proteína animal consumida proviene de los recursos pesqueros. Sin embargo, aproximadamente dos tercios de los stocks pesqueros a nivel mundial se encuentran plenamente explotados y el otro tercio está sobreexplotado o agotado (FAO 2014). Esto genera una disminución en la disponibilidad del recurso que, junto con el aumento en los costos de operativa (i.e. combustible, salarios, artes de pesca), afectan el rendimiento de la pesca e impactan directamente en las condiciones de vida de los usuarios.

Algunos autores sugieren que la actual crisis del sector es consecuencia de la continuidad de una forma de manejo centralizada y vertical, donde existe poca o nula participación de los usuarios y el análisis se encuentra sesgado al aspecto bioeconómico de la pesquería (Berkes et al. 2003; Bocking 2004; Worm et al. 2009; Johnson et al. 2012). Esta forma de gobierno rígida ha probado tener poca adaptabilidad y lenta recuperación de los distintos impactos sufridos en su historia. Por lo tanto, podría decirse que mucho del pensamiento convencional en la gestión de recursos pesqueros estaría contribuyendo mayormente a la generación de nuevos problemas, en lugar de ofrecer posibles soluciones (Holling & Meffe 1996; Johnson et al. 2012).

Por lo recientemente planteado, resulta de suma importancia buscar nuevos enfoques de gestión que consideren la integración de los aspectos sociales, económicos y ecosistémicos en un mismo sistema. Es decir, que determinen un balance entre la explotación y la conservación de los recursos naturales donde la participación de las comunidades locales constituya un componente fundamental de la gestión (Millenium Ecosystem Assessment 2005; Christie et al. 2005; Shackeroff & Campbell 2007). En este contexto, surge el Enfoque Ecosistémico Pesquero (EEP, Pikitch et al. 2004) que reconoce a las pesquerías como Sistemas Social-Ecológicos (SES) (Berkes et al. 2003). En este sentido, establece un marco de gestión dentro de un contexto de desarrollo sustentable considerando a la sociedad como parte integral del ecosistema (Castilla & Defeo 2005; Levin et al. 2009; Gelcich et al. 2009; Berkes 2011).

1.2 Co-manejo como modo de gobernanza de los SES

Toda aproximación ecosistémica de manejo (e.g. EEP) debe considerar que los SES son sistemas complejos, diversos y dinámicos caracterizados por: 1) su *no-linealidad*, lo cual implica la existencia de más de un estado de estabilidad estando estrechamente ligado al grado de incertidumbre del sistema (Koch 2009); 2) la existencia de *escalas y jerarquías*, pues contienen subsistemas anidados que presentan un orden jerárquico (McGill 2010); 3) la existencia de *propiedades emergentes* que surgen de

la interacción entre las distintas *escalas o niveles*; y 4) la *auto-organización*, siendo éste uno de los atributos más importantes de los sistemas complejos y una consecuencia de la resiliencia de los mismos (Berkes et al. 2003).

Si bien los SES pesqueros presentan características similares y problemas transversales entre sí, poseen ordenaciones internas y externalidades que los hacen particulares. Por consecuencia, la aplicación de un mismo plan de manejo en forma indistinta a diferentes pesquerías es condición suficiente para el fracaso de la gestión (Jasanoff et al., 1997; Berkes & Folke 1998; Ostrom 2009; Ostrom & Basurto 2009). Para la implementación del EEP se debe conocer la estructura del sistema y las interacciones tanto dentro como entre SES (Leslie & McLeod 2007; Ostrom 2009; Palumbi 2009). De esta manera el co-manejo (Co-M), como herramienta para la aplicación del EEP, pretende ser un marco de gobernanza integral donde se busca estrechar la relación entre usuarios, administradores y técnicos (Bavinck et al. 2005; Gelcich et al. 2008; Defeo & Castilla 2012).

El (Co-M) surge como un modo de gobernanza donde los usuarios y los administradores definen un arreglo institucional que, en distinto grado, asumen la co-responsabilidad sobre el recurso pesquero, las medidas de manejo y su correcto control y vigilancia (Pomeroy & Ahmed 2006; Defeo et al. 2014). El Co-M presenta un continuo de posibles formas de gestión, las cuales son plausibles de modificaciones en su forma de gobernanza en respuesta a cambios inherentes al proceso (*i.e.* nivel de participación, cohesión social, legitimidad, éxito) o a factores forzantes externos que afectan el rendimiento de la pesquería (*e.g.* cambio climático, variaciones en el mercado) (Defeo & Castilla 2012, Defeo et al. 2013). Existen al menos cinco tipos de Co-M que difieren entre sí de acuerdo al grado de poder asignado a los usuarios en su relación con el gobierno: Instructivo, Consultivo, Cooperativo, Asesor e Informativo (Armitage et al. 2009). En este sentido, el Co-M es un proceso de aprendizaje mientras se lleva a cabo y está sujeto a modificaciones de categorización, haciendo de éste un instrumento de gobernanza adaptativo (Plummer & Armitage 2007; Plummer 2009).

1.3 Conocimiento tradicional y percepción de los usuarios como herramientas de manejo

Asumiendo la complejidad de los SES, es improbable que el conocimiento científico convencional (CCC) genere toda la información necesaria para una correcta administración pesquera (Berkes et al. 2003; Silvano & Begossi 2012). Son necesarias, pues, otras fuentes de información para poder comprender el funcionamiento del SES pesquero y de esa manera elaborar planes de manejo adecuados. En este sentido, el conocimiento de los usuarios sobre la ecología de los recursos, la dinámica del ecosistema y las presiones de las externalidades, indican cómo los mismos son afectados y se adaptan a estas variaciones (Sandström & Widmark 2007; Leites & Gasalla 2013; Sutherland 2013). Este conocimiento ecológico tradicional (CET) es dependiente de su contexto social, cultural y ecológico (*i.e.* estructuras internas del SES, edad de los pescadores y la naturaleza de su pesquería) (Crona & Bodin

2006; Ommer et al. 2012). Hoefnagel et al. (2006) marcan algunas diferencias epistemológicas entre el CET y CCC (Tabla 1), aunque la conjunción de ambos conocimientos puede ser desarrollada mediante la implementación de formas de gobierno participativas, tal como sucede en el Co-M, haciendo de éste una importante herramienta de gobernanza.

Existen distintas visiones de cómo utilizar el CET como herramienta de manejo. Mackinson et al. (2001; 2011) sugieren que debe existir una formalización del CET en CCC, mientras que otros autores (Johannes et al. 2000; Berkes 2009; Ommer et al. 2013) consideran que el CET no debe ser formalizado por ser una forma complementaria de conocimiento, la cual ofrece oportunidades para llenar vacíos en el conocimiento pesquero existente, además de ofrecer nuevos marcos para una gestión adaptativa de los recursos.

Tabla 1. Diferencias entre el Conocimiento Ecológico Tradicional (CET) y el Conocimiento Científico Convencional (CCC). Modificado de Hoefnagel et al. (2006).

Conocimiento Ecológico Tradicional	Conocimiento Científico convencional
Intuitivo	Discursivo
Cualitativo	Cuantitativo
Holístico	Reduccionista
Inductivo, proporciona hipótesis	Deductivo, evalúa hipótesis
Empírico, basado en experiencia	Basado en modelos
Oral, generación a generación	Escrito
Escala local	Gran escala, universal

El uso de la percepción del pescador sobre las distintas variables que afectan al SES es considerado como una herramienta válida de obtención del CET presente en la comunidad, encontrándose tres niveles de percepción: del estado del recurso (i.e. abundancia, tamaño), dinámica del recurso y del ecosistema (i.e. relación entre la dinámica de ecosistema y el estado del recurso) y de gestión (i.e. gobernanza sobre el SES) (Stead et al. 2005).

Tanto el CET como el CCC pueden ser usados como fuentes de información primaria a la hora de realizar indicadores de rendimiento del recurso y del estado de satisfacción respecto a medidas de manejo implementadas, fortaleciendo el vínculo entre los pescadores y los organismos de gestión a través de un reconocimiento explícito del CET (Daw 2008).

1.4 La almeja amarilla como pesca artesanal bentónica

El sector pesquero artesanal uruguayo presenta una alta relevancia socioeconómica, ya que ocupa directamente al 45% de los pescadores y genera treinta veces más puestos de trabajo que la pesca industrial (i.e. en relación a las toneladas de captura) (Defeo 2011; Defeo et al. 2011). Las pesquerías artesanales conforman la gran mayoría de las pesquerías costeras y algunas de éstas están basadas en la

explotación de invertebrados sedentarios o sésiles con distribución limitada, un alto valor económico y un relativo fácil acceso para su extracción, haciendo que la comunidades pesqueras que los explotan presenten una gran dependencia del recurso (Defeo et al. 2014).

Defeo et al. (2009) realizaron un diagnóstico del estado de explotación de invertebrados (moluscos y bivalvos), observando que el 67% se encuentra virgen/en explotación y el 33% restante está plenamente explotado (i.e. en niveles cercanos a su captura máxima sostenible por lo que no admiten incrementos en el esfuerzo ni en el poder de pesca) o sobreexplotado. No obstante, califican a la información de los recursos como de calidad variable, encontrándose en la almeja amarilla y el mejillón azul (*Mytilus edulis platensis*) los recursos con mejor información disponible.

La almeja amarilla es un bivalvo infaunal sedentario distribuido a lo largo de la zona intermareal de la costa atlántica templada de América del Sur, desde Brasil (24°S) a Argentina (41°S) (Fiori & Defeo 2006). En Uruguay, la pesca de almeja amarilla es catalogada como pesca marina (Art 6), de carácter comercial (Art 7b) y constituye pesca artesanal “desde tierra” (Decreto 149/997, Cap. 2, Art. 3) y es realizada en ecosistemas de playas arenosas mediante la extracción manual de producto, únicamente en 22 km de costa arenosa ininterrumpida desde la localidad de La Coronilla hasta Barra del Chuy en la costa atlántica del Departamento de Rocha (ver Figura 1). La pesquería artesanal dirigida a este bivalvo, concentrada en este arco de playa, además de ser la única de macroinvertebrados bentónicos en playas arenosas del país, forma parte de la identidad cultural para esta zona ya que es desarrollada desde 1960, mayormente por parte de núcleos familiares. Actualmente, una vez extraída, la almeja es comercializada congelada para carnada o fresca para consumo humano, siendo la venta a emprendimientos gastronómicos de Punta del Este y de la costa de Rocha su destino principal (Martínez & Defeo 2011). Su cadena comercial ha estado históricamente sujeta a la colocación del recurso por medio de intermediarios, por lo cual la única salida del recurso era para carnada o purga en las aguas del Puerto de Punta del Este. Al momento del presente estudio, la almeja se purga en la única planta del país habilitada a estos efectos, ubicada en Palmares de La Coronilla. Desde el comienzo de la explotación, esta pesquería artesanal ha presentado distintos cierres (vedas) por sobreexplotación o mortandades masivas del recurso, y ha pasado por distintos esquemas de manejo que abarcaron desde el libre acceso a modos participativos organizados (Defeo 2003, Ortega et al. 2012). Desde el año 2008, luego de 15 años de veda, la pesquería se reabrió bajo un sistema de Co-M institucionalizado con controles de explotación y comercialización, siguiendo un EEP (Gianelli et al. 2015).

1.5 Justificación y preguntas a responder

Actualmente Uruguay se encuentra en un proceso de implementación del Co-M como modo de gobernanza en el contexto de un EEP. La pesquería artesanal de almeja amarilla forma parte de una unidad funcional de manejo pesquero (UFMEP) (Defeo et al. 2009; FAO 2015) y por tanto es necesario

profundizar en el conocimiento del SES que ésta contiene. Para ello se requiere analizar el SES desde un punto de vista integral, enfocándose desde lo socioeconómico, las condiciones de vida y de relacionamiento entre sus integrantes. A su vez, es necesario incorporar el CET de los actores involucrados, para así recopilar y evaluar la percepción que éstos tienen sobre el estado del recurso, su conformidad con las estrategias de manejo y el rendimiento económico de la pesquería.

Esta tesis se enmarcó en una visión integrada y participativa en la gestión de recursos naturales, incorporando el CET en el manejo de la pesquería utilizando la percepción de la comunidad como indicador del desarrollo y la aceptación en las medidas de manejo implementadas hasta el momento. En este sentido, se responden las siguientes interrogantes: 1. ¿Cómo se estructura el SES de la comunidad pesquera de La Coronilla-Barra del Chuy? 2. ¿Cuál es la percepción de los pescadores respecto al estado del recurso, a su rendimiento pesquero y económico en las distintas etapas de desarrollo de la pesquería? 3. ¿Cómo es la cadena productiva del subsector pesquero, y cuáles son sus principales actores?

1.6 Objetivo general

Este trabajo plantea como objetivo realizar una caracterización socioeconómica y ecológica de la pesquería artesanal de almeja amarilla (*Mesodesma mactroides*) y describir su cadena productiva. A su vez, se evaluará la percepción de la comunidad de pescadores de La Coronilla-Barra del Chuy respecto a: 1) el desarrollo de las medidas de manejo; y 2) la ecología del recurso y su estado de explotación según su CET.

1.7 Objetivos específicos

1. Describir la estructura socioeconómica del SES La Coronilla - Barra del Chuy identificando las condiciones de vida, vivienda e ingreso económico de sus integrantes.
2. Relacionar el conocimiento tradicional y el científico respecto al estado del recurso y del ecosistema
3. Analizar la percepción de la comunidad respecto desarrollo de las medidas de manejo aplicadas
4. Caracterizar la cadena productiva mediante la identificación de sus actores principales y el análisis de los flujos bioeconómicos

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Pesquería artesanal de almeja amarilla

2.1.1 Delimitación y descripción de las localidades de La Coronilla y Barra del Chuy

El sistema ecológico-social analizado en esta tesis comprende las localidades de La Coronilla, Palmares de la Coronilla, Puimayen y Barra del Chuy (Figura 1). Éstas constituyen un área rural-

suburbana con una población total estable de 1395 habitantes (510, 10, 505 y 370 habitantes respectivamente) (INE 2011).

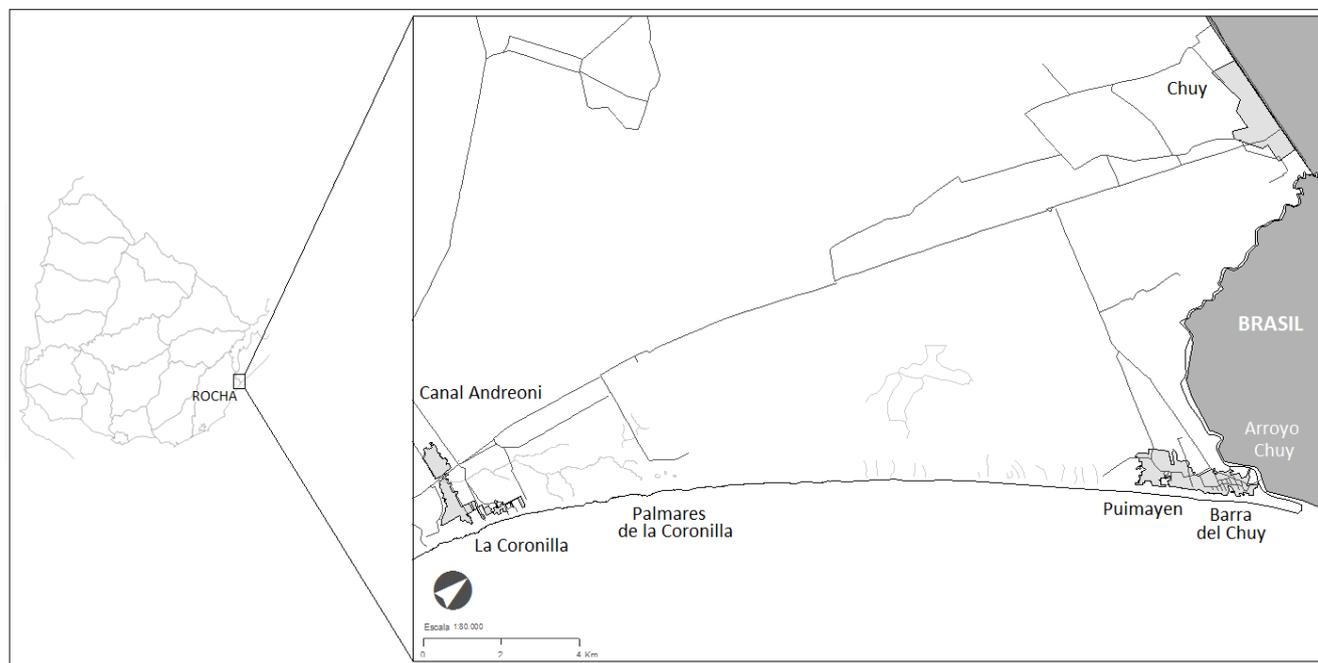


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio. De suroeste a noreste, La Coronilla (LC), Palmares de la Coronilla (PC), Puimayen (PY) y Barra del Chuy (BC).

En términos de servicios esenciales, todas las localidades disponen de energía eléctrica, abastecimiento de agua potable y asistencia básica del Ministerio de Salud Pública (MSP). A su vez cuentan con establecimientos de educación primaria y secundaria. La actividad agropecuaria (i.e. ganadería extensiva, cultivos de arroz) y el turismo (i.e. de sol y playa y rural) constituyen las principales actividades económicas de la zona.

3.1.2 Evolución del manejo de la pesca artesanal de almeja amarilla

Si bien la pesquería de almeja amarilla se desarrolla desde la década del 60', desde 1983 comienza a ser analizada por el Instituto Nacional de Pesca (actualmente DINARA, Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca). Desde el comienzo de su explotación, la pesquería ha pasado por una etapa de libre acceso (hasta 1983), otra de manejo centralizado (hasta 1986) y otra de Co-M participativo no institucionalizado hasta 1994. En el contexto de un Co-M no institucionalizado, la pesquería ha presentado dos cierres precautorios (años 1987 y 1994). El primer cierre (promovido por verificarse síntomas de sobreexplotación) fue por un período de 32 meses (1987-1989) donde se realizó una experiencia de manejo que, junto con autoridades estatales, científicos y un grupo de pescadores locales, permitió evaluar el efecto de la pesquería sobre la población de la almeja y su ecosistema (ver Castilla & Defeo 2001). De esta manera se convirtió en la primera experiencia de investigación participativa en el manejo de una pesquería en el Uruguay. En 1989 la pesquería fue

reabierto bajo un régimen de Co-M no formal (i.e. acuerdo entre pescadores y científicos) donde se establecieron reglas de uso del recurso (Defeo 2003).

En el año 1994 ocurrió un proceso de mortandades masivas atribuibles a probables factores oceanográficos (i.e. anomalías en la temperatura superficial del mar) o ecológicos (i.e. blooms de algas tóxicas, ocurrencia de parásitos) (Odebrecht et al. 1995; Fiori & Defeo 2006; Ortega et al. 2012, 2016). Esto llevó al segundo cierre de la pesquería hasta el año 2008 (Martínez & Defeo 2011). Dada la falta de políticas de largo plazo y eventos de mortandades masivas, en dicho período la pesquería no había alcanzado aún su fase de estabilización e institucionalización y por consiguiente su consolidación (Defeo 2003).

3.1.3 Situación actual de manejo y reglamentación

Desde el año 2009, luego de 15 años de veda, la pesquería se reabrió bajo controles de uso y comercialización en un sistema de Co-M consultivo donde se establecieron canales de diálogo con los pescadores, mediante los cuales el gobierno consulta a los mismos e informa las decisiones finalmente tomadas. En este contexto, se ha reglamentado la actividad pesquera de almeja amarilla en cuanto a (revisado en Gianelli et al. 2015):

Otorgamiento y uso del permiso de pesca. Solo puede realizarse la extracción por personas con permiso de pesca (permisarios), las cuales tienen que ser personas mayores de edad y residentes (debidamente acreditados) en la franja costera entre las localidades de La Coronilla y Barra del Chuy. Dicho permiso es de uso personal del titular y no está autorizada ni la venta ni el arrendamiento del mismo.

Temporada de pesca, cupos y talla mínima de extracción. La temporada de pesca se abre de forma anual, generalmente entre los meses de diciembre y marzo, quedando prohibida la extracción el resto del año. La cuota global de extracción se define a partir de estimaciones de biomasa estacionales y de la captura máxima permisible, siendo ésta informada al pescador previo al inicio de la temporada de pesca. Las cuotas individuales se establecen a partir de la cuota global y de la cantidad de personas con derecho de acceso a permisos. La talla mínima comercializable es de 50 mm de diámetro antero-posterior de la valva establecida a partir de la talla de primera madurez (Decreto 149/997).

Comercialización y transporte. Actualmente la venta y comercialización de almeja amarilla se realiza de dos formas: para carnada o consumo humano. La venta para carnada dentro de la zona entre La Coronilla (LC) y Barra del Chuy (BC) puede realizarse con el recurso fresco, pero en caso de transporte fuera de la zona, debe realizarse con el recurso congelado. Para la venta del recurso a consumo humano, la almeja viva es llevada a los centros de purga habilitados por DINARA para su posterior transporte. De éstos, al momento del estudio existe un solo centro con la habilitación requerida, ubicado en Palmares de La Coronilla.

Mecanismos de monitoreo, control y vigilancia. Durante el período de estudio tanto DINARA como los pescadores fueron co-responsables del cuidado del recurso. En este sentido, DINARA realiza controles de tallas y fiscaliza las partes de pesca y guía de declaración de moluscos para su transporte. A su vez, los permisarios deben reportar a personas que se encuentren extrayendo sin permiso, teniendo además la potestad de controlar la actividad de otros permisarios en la playa (observación de extracción de tallas menores a las permitidas, malas prácticas extractivas, etc.).

2.2 Diseño de muestreo

2.2.1 Obtención de datos

El trabajo de campo fue realizado entre los meses de marzo de 2012 y marzo 2013 y constó de dos etapas: una primera etapa exploratoria en la cual se llevó a cabo una observación participante en la comunidad de pescadores de LCBC, y una segunda etapa en la cual se realizaron entrevistas individuales de carácter semi-estructurado sumado a la georreferenciación de los datos obtenidos. Muchos de los insumos generados en la aplicación de la observación participante, aportaron a la diagramación del cuestionario utilizado en las entrevistas, generando una combinación de resultados cuali y cuantitativos.

Observación participante

Para un primer acercamiento con la comunidad se contó con el apoyo y la experiencia de campo de la Unidad de Ciencias del Mar (UNDECIMAR, Facultad de Ciencias Universidad de la República) y el proyecto “Ensayo piloto de un enfoque de ecosistemas para la pesca costera en Uruguay” (GEF-DINARA-FAO, GCP/URU/030/GFF). Dicho proyecto fue financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por su sigla en inglés), ejecutado por la DINARA y con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como agencia de implementación. Tanto DINARA como UNDECIMAR vienen trabajando en el área de estudio desde hace varios años, lo cual facilitó el primer contacto con informantes clave dentro de la comunidad.

DeWalt & DeWalt (2002) definen a la observación participante como la integración del observador en el espacio de la comunidad a analizar mediante formas de interacción sistemáticas y no intrusivas. Sugieren que esta metodología ayuda a incrementar la validez del estudio ya que genera una mejor comprensión del contexto. Combinada con otras metodologías tales como entrevistas, análisis de documentos o encuestas, cuestionarios, u otros métodos cuantitativos, la validez resulta aún mayor. En este sentido, la primera etapa de la obtención de datos constó de idas mensuales al campo manteniendo reuniones informales tanto a nivel individual como grupal, participando de talleres, asambleas de pescadores, evaluaciones del recurso y salidas de pesca (i.e. instancias de extracción del recurso con los propios pescadores). De esta manera, las observaciones realizadas en campo ayudaron a

comprender (parcial y primariamente) la forma en que los actores se relacionaban entre sí, su forma de trabajo y sus opiniones respecto a la evolución del recurso y del manejo que se ha llevado a cabo.

Entrevistas semi-estructuradas

En base a las observaciones realizadas en la primera etapa y a los objetivos planteados se confeccionó un cuestionario semi-estructurado que sirvió de guía para el desarrollo de las entrevistas. El primer borrador del cuestionario fue evaluado en campo con el objetivo de observar el tiempo de realización y determinar la diagramación de las preguntas. Las entrevistas fueron de carácter individual, con una duración de 40 minutos a 2 horas. Se trató de que las mismas fueran realizadas en la vivienda del entrevistado para así poder observar la estructura de la misma. El análisis del cuestionario permitió obtener descriptores cualitativos y cuantitativos de aspectos de la pesquería y la ecología de la especie capturada, en base al CET del entrevistado.

El cuestionario contó con tres secciones en acuerdo con los objetivos específicos 1-3. La primera sección tuvo como finalidad obtener una descripción socio-económica de la comunidad de pescadores de LCBC y estuvo dividida en dos partes: (a) *estructura y composición social*, considerando variables tales como edad, género, composición del núcleo familiar, nivel educativo, acceso a servicios esenciales, estado de la vivienda, entre otras; y (b) *características económicas*, considerándose las siguientes variables: promedio de ingresos al hogar (por empleo y/u otras prestaciones), relación de los ingresos respecto a la actividad pesquera, antigüedad en el desempeño de la actividad, satisfacción laboral, empleos primarios y secundarios (si los hubiere) y relación de la familia con la actividad.

En la segunda y tercera sección se evaluó la percepción del pescador respecto a: (a) estado del recurso en cuanto a su variación en la talla individual y su abundancia; (b) rendimientos pesqueros esperados respecto al esfuerzo de captura realizado, evaluado en días y horas efectivos de pesca; y (c) desarrollo del manejo de la pesquería, tomando como variables su nivel de participación directo e indirecto, cohesión grupal y desarrollo de las estrategias de Co-M implementadas.

Estas variables fueron analizadas en un contexto temporal, incluyendo las siguientes fases: (i) previo a la re-apertura de la pesquería (1983-2008), (ii) período de implementación del Co-M (2009-2013) y (iii) etapas futuras de manejo (Defeo 2003). A su vez, se contrastó la percepción del rendimiento de la pesquería por parte de la comunidad con información de las estimaciones de biomasa comercial disponible, realizadas mediante muestreos estacionales del recurso por DINARA y UNDECIMAR.

Con el fin de generar un diagrama de la cadena productiva y el flujo bioeconómico del recurso (objetivo específico 4), los actores se agruparon en tres categorías: Permisarios (pescadores), Intermediarios (plantas de purga y transportistas) y Consumidores finales (restaurantes y casas de artículos de pesca). Utilizando el libro de registro de los Permisarios e Intermediarios se analizó: (1) el balance entre costos de producción y retorno económico para las tres categorías previamente descritas;

y (2) la relación de la captura con destino para consumo humano respecto al destino como carnada. Asimismo, se diagramó la estructura de la cadena productiva en un contexto espacial explícito de las localidades origen y destino de la producción y sus flujos bioeconómicos.

La combinación de metodologías empleadas permite asumir que los registros de percepción obtenidos no se ven afectados por el modo de la entrevista ni por la forma del cuestionario, por lo que pueden ser comparables estadísticamente (Chaniotis & Stead 2007).

Generación de un Sistema de Información Geográfico pesquero

La georreferenciación, tanto de las viviendas censadas como de la cadena comercial, permitió analizar la distribución espacial de la información recopilada y de los indicadores generados, por lo que se desarrollaron análisis espaciales y generaron mapas por medio de herramientas de información geográfica (i.e. Sistemas de Información Geográfica, SIG).

2.3 Análisis de datos

2.3.1 Aspectos socioeconómicos

La información obtenida a partir de la primera sección del cuestionario permitió elaborar un índice socioeconómico multidimensional, denominado Índice de Condiciones del Hogar (ICH). Este índice se compone de tres grandes dimensiones: *a) acceso a una vivienda que asegure un estándar mínimo de habitabilidad para el hogar, b) acceso a servicios públicos básicos y existencia de una capacidad económica mínima para alimentación y c) niveles de consumo básicos por hogar* (Casacuberta 2006). En base a estas dimensiones se generaron tres indicadores, Habitabilidad de la Vivienda (IHV), Acceso a Servicios (IAS) y Capacidad Económica (ICE). Éstos fueron combinados linealmente, permitiendo generar el índice multidimensional ICH (Tabla 2).

Las dimensiones y variables seleccionadas para la elaboración de los indicadores fueron adaptadas de Horta et al. (2013) y tienen como base los trabajos de Feres & Mancebo (2001) y Calvo & Carrasco (2013), los cuales desarrollan el método de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) propuesto por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Los indicadores IHV, IAS e ICE fueron elaborados considerando estrategias de integración multicriterio de la información, utilizando el método de combinación lineal ponderada (Jankowski 1995; Jiang & Eastman 2000). Esto permitió estimar la sumatoria de las distintas variables estandarizadas y multiplicarlas por un factor de “peso” o ponderación establecido en base a la relevancia subjetiva del indicador para cada escenario (Malczewski 1999; Drobne & Lisec 2009; Horta & Defeo 2012; Horta et al. 2013). De esta manera, se asignaron rangos numéricos a un conjunto de parámetros (e.g. materialidad de la vivienda [paredes]: lata, materiales de desecho=0; madera=1; ladrillo, bloque=2), los cuales se

combinaron en un promedio ponderado generando un indicador (i.e. Indicador de Habitabilidad de Vivienda, IHV) utilizándose la siguiente ecuación para el cálculo de los indicadores:

$$\text{Indicador}_i = \sum w_i \cdot x_i$$

donde (i) es la variable, (materialidad de la vivienda), (w) es la ponderación y (x) el parámetro. Los resultados de estos indicadores fueron llevados a proporción, tomando como referencia al máximo valor posible de los parámetros que lo componen. De esta manera, el valor final para cada indicador se ubicó entre 0 y 1, siendo éstos, respectivamente, el mínimo y máximo que toma cada indicador y el índice que éstos conforman.

Tabla 2. Deconstrucción del Índice de Condiciones del Hogar (ICH) en sus respectivos indicadores y variables. Indicadores: Habitabilidad de la Vivienda (IHV), Acceso a Servicios (IAS), Capacidad Económica (ICE).

Índice	Indicador	Variabes	Descripción
IHV		Tipo y estructura de la vivienda	Tipo de vivienda y materiales de construcción utilizados en piso, paredes y techo.
		Infraestructura sanitaria	Disponibilidad de servicio sanitario y sistema de evacuación.
		Espacio habitable	Número de personas en el hogar y número de cuartos.
		Propiedad	Estado de propiedad de vivienda y terreno.
ICH	IAS	Energía eléctrica	Tipo de acceso a energía eléctrica.
		Agua potable	Fuente de abastecimiento de agua.
		Saneamiento	Acceso a saneamiento.
		Educación	Nivel educativo del jefe de hogar y asistencia de menores a un establecimiento educativo.
		Salud	Acceso a servicios de salud.
ICE		Ingreso relativo del Jefe de hogar	Ingreso medio del jefe de hogar respecto al salario mínimo nacional.
		Ingreso relativo del hogar	Ingreso medio al hogar respecto al número de integrantes y a la canasta básica de alimentos y bebidas.

Para la elaboración del IHV e IAS, se ponderó como cero todo parámetro considerado como una carencia crítica o necesidad básica, según Calvo et al. (2013) y Casacuberta (2006). A su vez, en la confección del ICE, se consideró el salario mínimo nacional (SMN, \$U 8960, U\$S 438) y la canasta básica de alimentos y bebidas para una familia de tres integrantes (\$3370, U\$S 165) correspondientes al año 2013 según el Ministerio de Economía y Finanzas.

Se desarrolló un SIG para la zona que fue utilizado como herramienta de análisis de la información recabada, permitiendo de esta manera integrar y analizar los datos obtenidos en un contexto espacial explícito. A su vez, esto permitió generar mapas de distribución de los indicadores propuestos previamente.

2.3.2 Percepción del estado de la pesquería y gobernanza

La percepción de los entrevistados respecto al manejo y rendimiento de la pesquería fue cuantificada en escalas del tipo Likert de cinco categorías, con valores extremos de 2 o -2 e intermedios de 0. Los valores extremos fueron representados en el cuestionario por Muy mayor (2) y Muy menor (-2) respecto a la abundancia esperada o considerada normal por el entrevistado, siendo ésta el valor intermedio (0). La percepción sobre las tallas individuales de extracción del recurso por parte de los pescadores fue categorizada en valores extremos tal como con la percepción de abundancia, considerándose el valor intermedio como la talla mínima de extracción estipulada (TME = 50 mm). Durante la entrevista se les solicitó a los pescadores que marcaran, sobre una línea dispuesta en el cuestionario, la TME que ellos consideraban mínima en su trabajo cotidiano, siendo esta medida la utilizada en los análisis de percepción de tallas. Para ello, se realizó un análisis de la percepción de los entrevistados agrupados por medio de un test t de Student que evaluó si las respuestas diferían significativamente de la neutralidad (valor cero en la escala Likert) (Hill & Lewicki 2007). Se realizaron análisis de varianza (ANOVA) de una vía para evaluar diferencias de la percepción en cuanto a tallas y abundancias, considerando los siguientes factores: localidad, género, edad y antigüedad en la pesca. Para los casos donde se encontraron diferencias significativas entre grupos o entre la percepción total respecto a la etapa de manejo, se realizaron comparaciones múltiples *post hoc* por medio del Test HSD de Tukey (Zar 1999).

Para la elaboración de indicadores de gobernanza se preguntó a los pescadores respecto a su participación en el consejo local de pesca (CLP), a su representación en éste y al funcionamiento del mismo. En cuanto al análisis de cohesión grupal, se tomaron como indicadores la percepción de conflictividad grupal y la resolución de dichos conflictos. Se utilizó la misma categorización que para los indicadores anteriores, siendo el cero la indiferencia o neutralidad ante la pregunta.

2.3.3 Relación entre el conocimiento ecológico tradicional (CET) y el conocimiento científico convencional (CCC)

Para evaluar la relación entre el CET y el CCC se utilizó la información correspondiente a las preguntas 18 y 19 del cuestionario (Apéndice A), interpretándose la percepción del estado del recurso, en relación a su abundancia y talla predominante, como una aproximación del CET. Para el CCC se recurrió a evaluaciones pesqueras llevadas a cabo por UNDECIMAR entre 1983-2013. Las mismas fueron realizadas estacionalmente (cuatro evaluaciones anuales) en la franja de costa desde el arroyo Chuy hasta el Canal Andreoni, realizándose 23 transectas perpendiculares a la línea de costa separadas cada 1 km. Por cada transecta se recabaron muestras cada 4 m desde la base de la duna y en dirección al mar, hasta obtener dos muestras consecutivas sin almejas. Para ello se utilizó un corer de 28,2 cm de diámetro y 40 cm de altura, el contenido de cada unidad muestral (UM) fue tamizado a través de una malla de 0,5 mm y los individuos retenidos fueron pesados, medidos y contabilizados (Defeo 1996). La

abundancia fue estimada utilizando la biomasa por transecto lineal (BST, $\text{g}\cdot\text{m}^{-1}$) según la ecuación (Brazeiro & Defeo, 1996):

$$BST = \frac{\sum_{i=1}^m q_i}{n} W$$

donde q es la biomasa ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$) en cada UM i de todas las m UM pertenecientes al transecto r , y w el correspondiente ancho del banco de almeja.

Para que ambas fuentes de información (CET y CCC) fueran comparables, se agrupó la BST en cinco percentiles coincidentes con la escala de Likert planteada para la percepción (Muy menor, Menor, TME, Mayor, Muy mayor). Además se realizó una distribución de las frecuencias de tallas en tres franjas (Menor, TME, Mayor) respecto a la TME percibida por el pescador. A efectos de un análisis temporal los datos fueron agrupados en: etapa previa (1983-1993) y etapa actual (2009-2013). Los valores de abundancias y tallas estimados (CCC) y las percepciones de los mismos (CET) fueron comparados mediante un ANOVA de dos vías donde el “tipo de conocimiento” y las etapas de manejo (previa y actual) fueron los factores principales. En los casos donde se encontraron diferencias significativas entre categorías, se realizaron comparaciones múltiples post hoc por medio del Test HSD de Tukey (Zar, 1999). Para todos los ANOVAs realizados, se evaluaron los supuestos básicos de normalidad y de homogeneidad de varianzas, en este último caso mediante un test de Levene (Zar 1999)

3 RESULTADOS

Se realizaron 31 entrevistas correspondientes al 87% de los permisarios. Éstos fueron los únicos que hicieron uso del permiso de pesca (activos), y en consecuencia fueron considerados como el 100% de los permisarios activos para la temporada de verano 2012-13. El 13% restante no hizo uso de su permiso (pasivos) y no fue posible contactarse con ellos. Los 31 permisarios entrevistados se distribuyeron en 21 viviendas situadas en la zona de estudio (Figura 2).

3.1 Aspectos socioeconómicos

3.1.1 Variables descriptivas

Enseñanza y salud

La comunidad de almejeros de LCBC estuvo compuesta por un total 31 pescadores, no existiendo mayores diferencias entre géneros (18 hombres y 13 mujeres). La totalidad de la comunidad asistió en algún momento a un establecimiento de enseñanza: el 71% completó educación primaria, el 11% comenzó pero no finalizó educación secundaria, y uno finalizó un bachillerato tecnológico en cocina. Si bien el grado de escolarización no fue bajo en algunos casos, se evidenciaron problemas de lectura por

desuso en más de un entrevistado. En la mayor parte de los casos la estructura familiar correspondió a la de un hogar nuclear¹. Se encontró un alto nivel de asistencia a educación primaria y secundaria: de los 21 hogares donde se realizaron entrevistas, en 8 de ellos vivían niños en edad escolar (5 a 12 años) y todos concurrían al centro de educación primaria de la zona. Además, en el 48% de los hogares (10) vivían adolescentes en edad liceal (12 a 18 años), de los cuales el 80% concurría a centros de enseñanza secundaria o UTU. La totalidad de los pescadores tiene asistencia médica, donde el 90% hace uso de salud pública. El 16% de los hogares son beneficiarios de la Tarjeta Uruguay Social². Las escuelas de la zona son de tiempo completo (i.e. estudiantes concurren siete horas y media) y brindan servicios de alimentación en donde la totalidad de los niños en edad escolar de la comunidad realizan la mayor parte de sus comidas diarias (desayuno, almuerzo y merienda). Cabe destacar que no se encuentran habilitados los comedores INDA (Instituto Nacional de Alimentación) en la zona. De los ocho hogares con niños en edad escolar, sólo dos son beneficiarios de asignación familiar.

Vivienda y propiedad de terreno

Las viviendas, en su mayoría, están construidas con paredes de ladrillo o bloque (76%) y con techos de chapa (fibrocemento o zinc) (77%). El 48% de los pisos son contrapisos de hormigón, aunque 23% de las viviendas tenía pisos de tierra, cascote o arena. El 47% de los entrevistados dijeron ser dueños de las viviendas en las que habitan (33% vivienda y terreno, 14% sólo vivienda), mientras que el 48% son ocupantes (24% con permiso, 24% sin permiso). El 34% de las viviendas se ubica dentro de la faja de defensa de costa (150 m desde la línea de costa, Ley de Ordenamiento Territorial, N° 13.308), siendo la totalidad de las mismas construidas con materiales livianos (madera, chapa y/o lata) y localizadas principalmente en Puimayen (Figura 2).

Servicios básicos

El 40% de las familias no tiene acceso directo al agua potable, accediendo a la misma mediante el traslado en bidones y/o botellas desde casas de vecinos o canillas ubicadas en la vía pública. En las viviendas con agua potable, ésta se obtiene mayormente del uso de pozos semisurgentes y, en menor medida, mediante conexión a la red general (30%). Si bien el 58% accede a servicios de luz eléctrica, menos del 30% se encuentran regularizados. No existe red saneamiento en LCBC, encontrándose algunas casas sin baño en su interior y otras, en las que las evacuaciones de los desechos sanitarios eran realizadas de forma manual. Cabe destacar que el 30% de las viviendas no acceden a ninguno de los

¹ Se entiende por Hogar Nuclear Completo a todo hogar particular integrado por ambos cónyuges con o sin hijos y Hogar Nuclear Monoparental como el integrado por sólo uno de los cónyuges y sus hijos.
<http://www.ine.gub.uy/biblioteca/genero/DEFINICIONES%20GENERO02.pdf>

² El programa Tarjeta Uruguay Social otorga una transferencia monetaria a aquellos hogares que se encuentran en una situación de extrema vulnerabilidad socioeconómica.
<http://www.mides.gub.uy/innovaportal/v/22748/3/innova.front/que-es-y-como-funciona>

servicios básicos (i.e. luz, agua y saneamiento), siendo coincidente con las viviendas ubicadas en la franja de 150 m desde la línea de costa en la cual vive casi la tercera parte de la comunidad de almejeros.

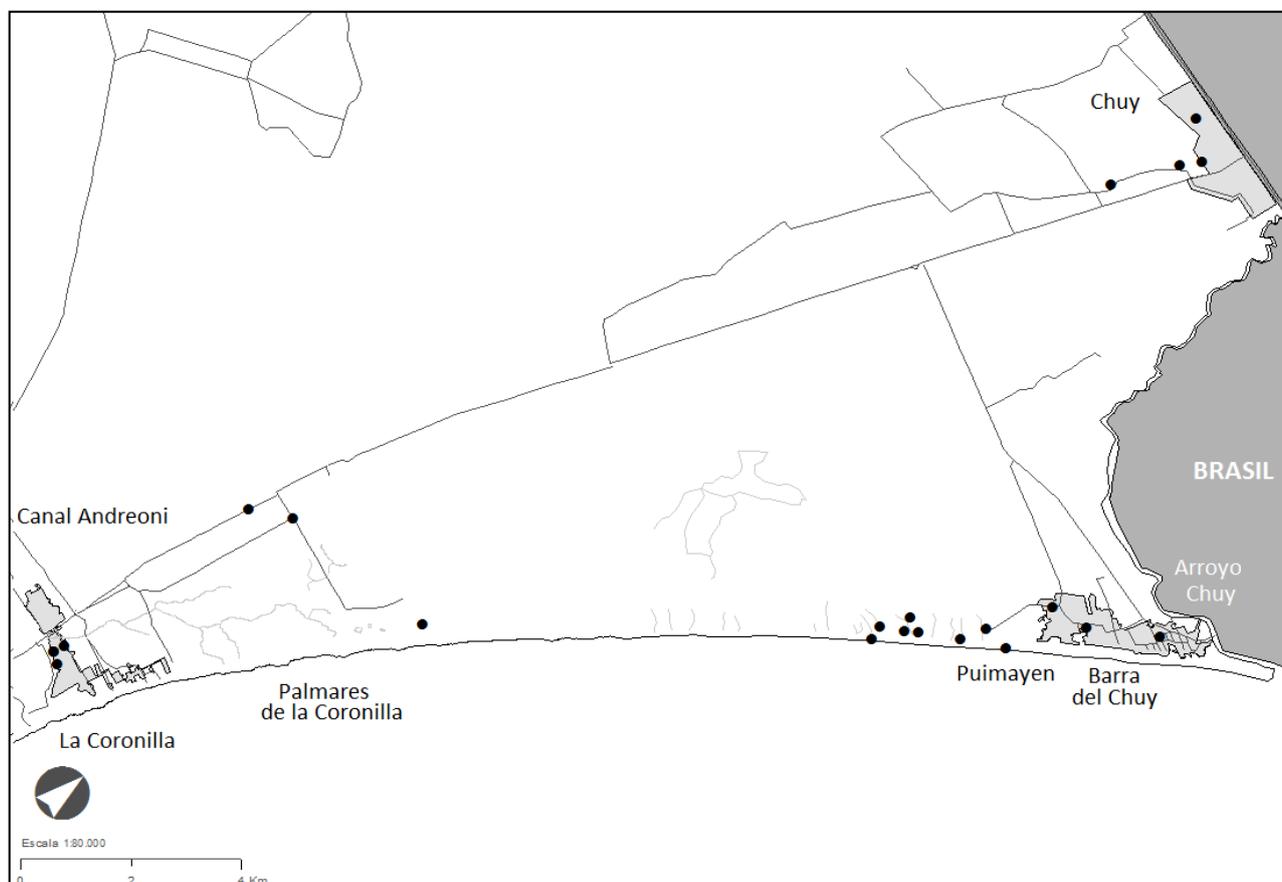


Figura 2. Distribución espacial de las viviendas de los almejeros, detallándose los centros poblados ubicados dentro del área de estudio.

Distribución de edades y antigüedad en la pesquería

La población de almejeros presentó un promedio de edad de 48 años (encontrándose el 50% en el rango de edad entre 35-50 años), una distribución de edades homogénea a partir de los 31 años y un bajo reclutamiento a la actividad pesquera, pues solo el 10% de los pescadores se encontró en la franja de 18 a 30 años de edad. Muchos de estos permisarios (18-30 años), correspondieron al 13% mencionado anteriormente como pasivos. Debido a un atraso en el comienzo de la temporada de pesca 2012-13, los jóvenes optaron por trabajos zafrales en la ciudad del Chuy (i.e. restaurantes, “freeshops”) y en balnearios de la zona (Santa Teresa y Punta del Diablo principalmente). La antigüedad en la actividad pesquera varió de 2 a 60 años; el 52% de los almejeros presentó una antigüedad en el oficio entre 20-40 años, siendo la edad promedio de su primera zafra 17 años. Cuando se agrupa a los pescadores de “segunda generación familiar”, la edad promedio de la primera zafra descendió a 8 años de edad.

3.1.2 Indicadores e índice socioeconómico multidimensional

Indicador de Habitabilidad de la Vivienda (IHV)

No existieron diferencias significativas (test-t: $p > 0.05$) entre las localidades en cuanto al IHV. Los valores más bajos se encontraron en aquellas viviendas localizadas dentro de la franja comprendida en los primeros 150 metros de costa (Figura 3A), siendo la infraestructura sanitaria (disponibilidad de servicio sanitario y sistema de evacuación) y el estado de propiedad de vivienda y terreno, las variables que mejor explicaron esta diferencia (Figura 4, Tabla 3).

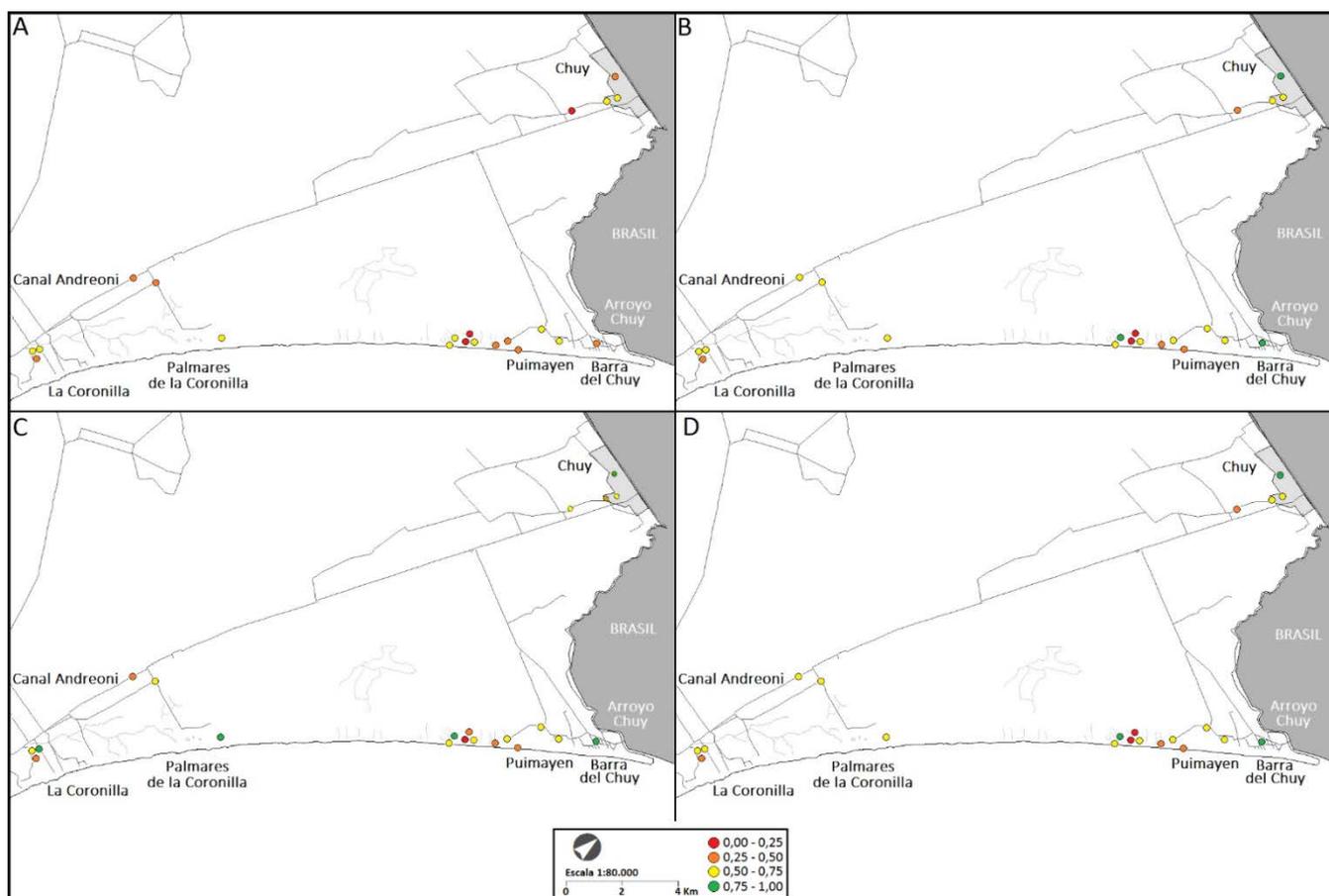


Figura 3. Distribución espacial de las viviendas y los correspondientes indicadores socioeconómicos en la comunidad de pescadores de almeja amarilla en LCBC: Habitabilidad de Vivienda (A), Acceso a Servicios (B), Capacidad Económica (C) e Índice de Condición del Hogar (D). Se indica la escala numérica y cromática correspondiente a cada valor del indicador.

Indicador de Acceso a Servicios (IAS)

Si bien no existieron diferencias significativas (test-t: $p > 0.05$) entre las localidades en cuanto al IAS (Figura 3B), los valores encontrados en BC fueron menores, siendo explicados por el tipo de acceso a los servicios eléctricos y la fuente de abastecimiento de agua. Coincidentemente con el IHV, estas viviendas se encontraron dentro los 150 metros de la franja de costa, donde el acceso a servicios eléctricos no es posible y el abastecimiento de agua potable se realiza mediante el traslado en bidones desde el centro poblado más cercano (Figura 4, Tabla 3).

Indicador de Capacidad Económica (ICE)

No existieron diferencias significativas (test-t: $p > 0.05$) entre localidades en el ICE. La tercera parte de las viviendas presentó bajos valores del indicador (< 0.5), dado por el ingreso medio del jefe de hogar por debajo al salario mínimo nacional. No obstante, en la mayoría de estas viviendas, esta variable estuvo compensada por el ingreso medio al hogar generado por otros integrantes del mismo (Figura 4).

Índice de Condiciones del Hogar (ICH)

Si bien se observó un valor del ICH algo mayor para LC (0.65 ± 0.12) respecto a BC (0.53 ± 0.21), no existieron diferencias significativas (test-t: $p > 0.05$, Tabla 3) entre localidades. Cuando se deconstruyó el índice en sus respectivos indicadores (IHC, IAS e ICE) (Figura 4, Tabla 3), en BC éstos resultaron de menor valor que en LC, siendo IAS e ICE los valores más bajos obtenidos. Las viviendas ubicadas dentro de la franja de costa de 150 m presentaron menores valores para el IAS, siendo las dimensiones de este indicador las que explicaron este comportamiento, dado que están relacionadas con el acceso a servicios de electricidad, agua potable y saneamiento.

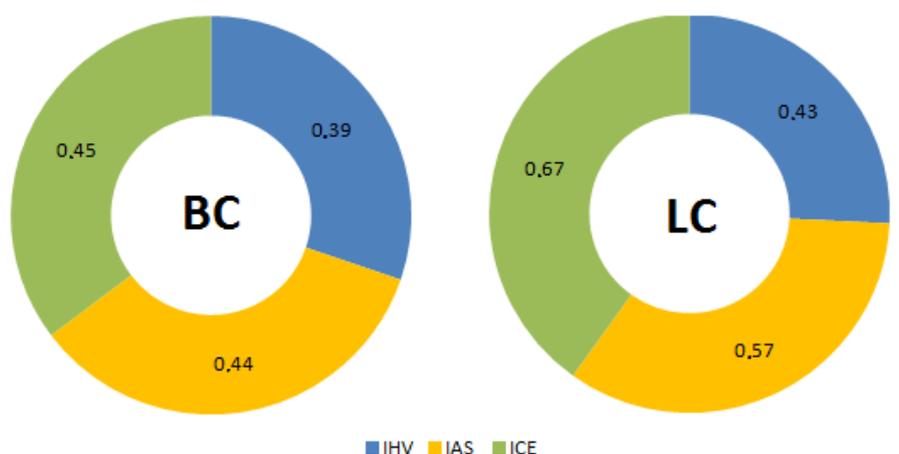


Figura 4. Deconstrucción y relación entre localidades de La Coronilla (LC) y Barra del Chuy (BC) del índice de condición del hogar (ICH). Distribución de los valores relativos de indicadores Habitabilidad de Vivienda (IHV), Acceso a Servicios (IAS), Capacidad Económica (ICE), que conforman los respectivos ICH de cada localidad.

Tabla 3. Resultados de test t de Student para el Índice de Condiciones del Hogar (ICH) y sus respectivos indicadores: Habitabilidad de la Vivienda (IHV), Acceso a Servicios (IAS), Capacidad Económica (ICE). (*) Media \pm EE.

Indicador	Localidad *		t-valor	p
	Barra del Chuy	La Coronilla		
IHV	0.39 \pm 0.15	0.43 \pm 0.11	-0.64	0.53
IAS	0.44 \pm 0.20	0.57 \pm 0.14	-1.40	0.18
ICE	0.45 \pm 0.27	0.67 \pm 0.20	-1.76	0.09
ICH	0.53 \pm 0.22	0.65 \pm 0.12	-1.30	0.21

3.2 Conocimiento ecológico tradicional: percepción de estado de la pesquería

3.2.1 Abundancia y talla

Las percepciones más positivas para los indicadores de abundancia y la talla predominante del recurso se encontraron en la etapa previa a la implementación del Co-M (Etapa previa) y futura del Co-M (Etapa futura), mientras que los valores más bajos para ambos indicadores se dieron en la etapa actual del co-manejo (Figura 5). En la etapa previa, el 74.2% de los pescadores consideró que existen valores altos y muy altos de abundancia del recurso. Lo mismo se observó con la distribución de tallas para ese periodo, donde el 70.2% de los pescadores observó tamaños por encima y muy por encima de la TME (Figura 5). Para la Etapa actual, se observó una percepción de abundancia menor a la esperada en un 48.4% de los entrevistados y una percepción de tallas menor y muy menor a la TME (87.2%) (Figura 5). Al momento de responder cómo consideraban las abundancias y tallas para etapas futuras, el 85% consideró que existirá una abundancia alta y muy alta del recurso, al igual que para la distribución de tallas (90.3%) (Figura 5).

La percepción general de los pescadores respecto a la TME resultó por debajo de la permitida por la DINARA (50 mm) (media \pm desvío estándar: 48.4 \pm 3.6 mm), si bien la misma no presentó diferencias significativas entre ellas (test-t: $p > 0.05$). Cuando esto se analizó en relación a la antigüedad en la actividad pesquera, para los pescadores con diez o más años de antigüedad la percepción media respecto a la TME fue mayor a la permitida (52.0 \pm 2.2 mm), si bien la misma tampoco presentó diferencias significativas entre ellas (test-t: $p > 0.05$). No se observaron diferencias significativas en las percepciones de los usuarios cuando se analizaron los factores localidad, género y edad.

La percepción en la etapa previa respecto a la abundancia y a la distribución de tallas, agrupando el total de las respuestas, fue significativamente diferente a 0 y positiva para las dos (1.76 \pm 0.12 y 1.52 \pm 0.16 respectivamente; test-t: $p < 0.001$) (Figura 6, Tabla 4). Cuando los permisarios fueron consultados para la Etapa actual, en su opinión general la abundancia del recurso no difirió significativamente de la abundancia esperada, presentando valores negativos y cercanos a 0 (-0.35 \pm 0.13). No obstante, la percepción general de la talla en esta etapa del desarrollo de la pesquería fue significativamente inferior a la TME, presentando valores por debajo de la misma (-1.26 \pm 0.12; test-t: $p < 0.001$). Para la Etapa

futura, se observó un comportamiento similar al de la etapa previa, con valores de abundancia y distribución de tallas significativamente superiores a 0 (1.26 ± 0.12 y 1.39 ± 0.12 respectivamente; test-t: $p < 0.001$) (Figura 6, Tabla 4).

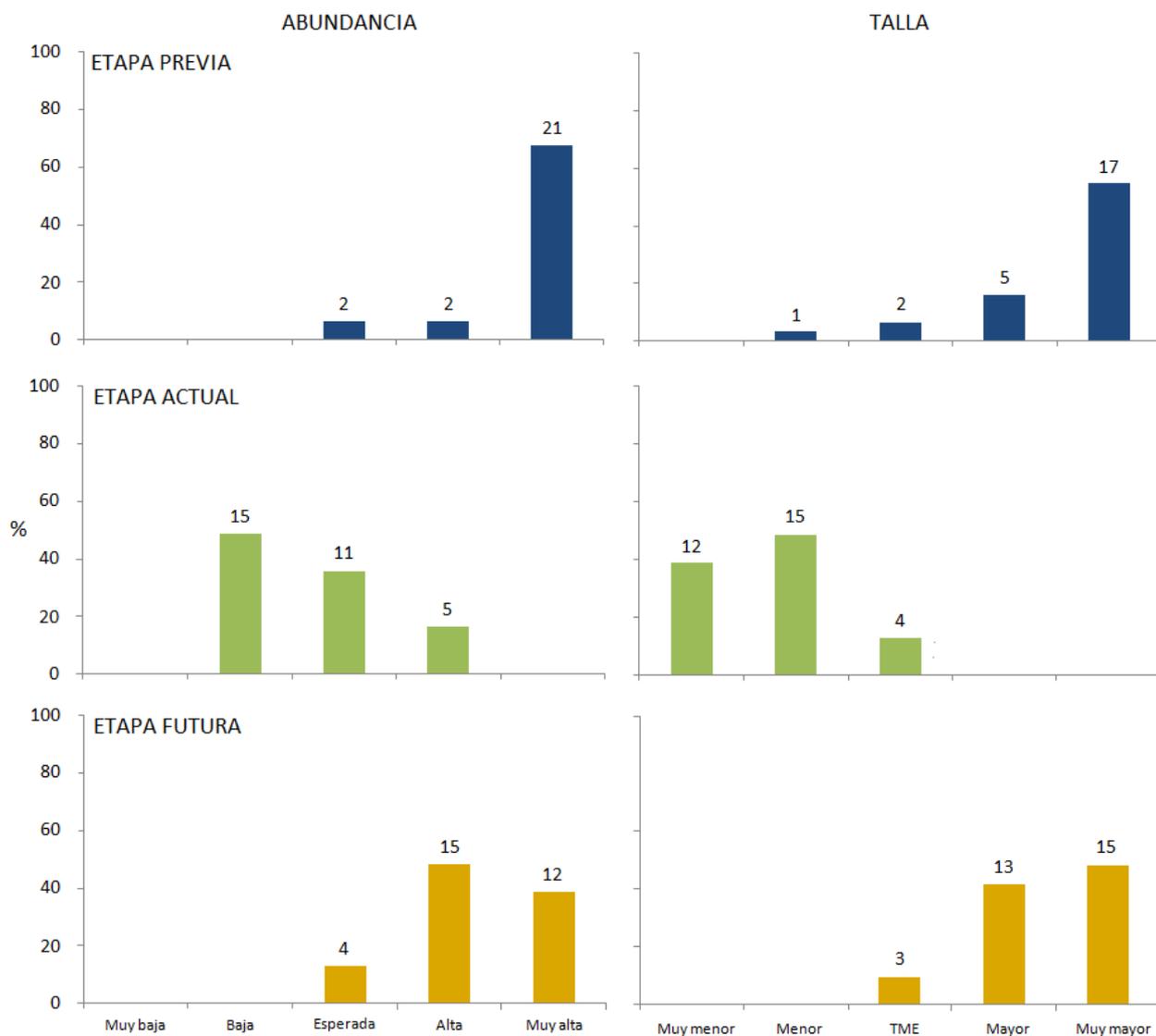


Figura 5. Distribución frecuencias en la percepción general de abundancia y tallas de la almeja amarilla explotada en LCBC para tres etapas: previa, actual y futura.

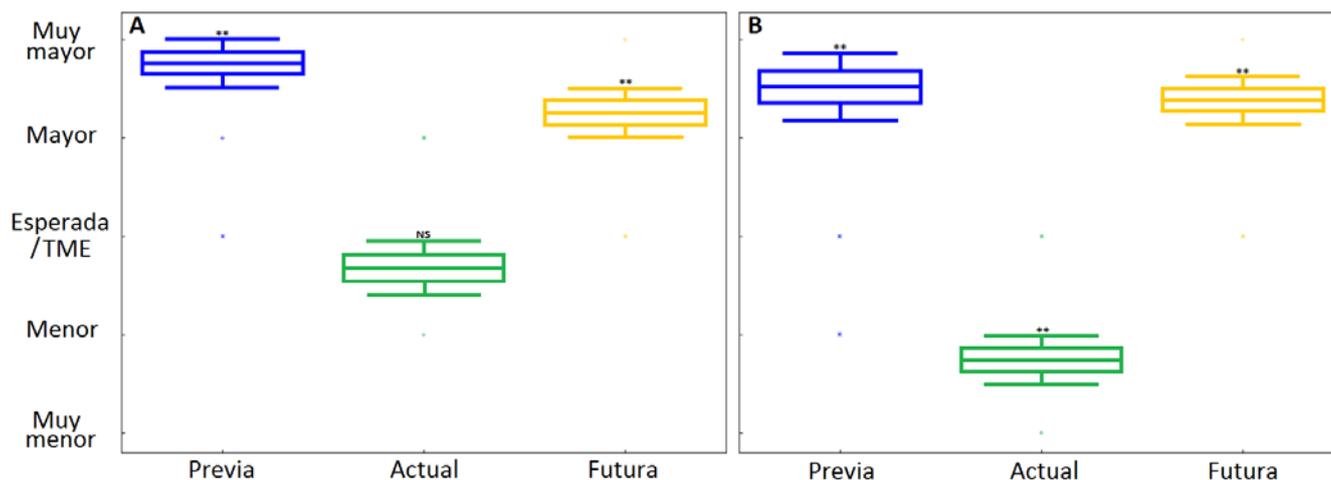


Figura 6. Percepción general (media \pm E.E.; media \pm 95% I.C.) respecto a la abundancia (A) y talla (B) de la almeja amarilla explotada en LCBC. Los asteriscos indican los casos que resultaron significativamente diferentes a cero en la escala Likert (test-t), * $p < 0.01$; ** $p < 0.001$; NS, no significativo.

Tabla 4. Resultados de test de T para los estimadores de talla y abundancia para las etapas de manejo Previa (1983-1993), Actual (2009-2013) y Futura (2013-). (*) Media \pm E.E.

Estimador	Etapas	Escala*	t-valor	p
<i>Talla</i>	Previa	1.52 \pm 0.16	9.24	0.000
	Actual	-1.26 \pm 0.12	-10.27	0.000
	Futura	1.39 \pm 0.12	11.57	0.000
<i>Abundancia</i>	Previa	1.76 \pm 0.12	14.74	0.000
	Actual	-0.35 \pm 0.13	2.79	0.009
	Futura	1.25 \pm 0.12	10.28	0.000

El ANOVA de la percepción total de tallas respecto a las etapas de manejo mostró diferencias significativas (ANOVA de una vía: $F = 141.0$; $p < 0.001$) entre la etapa actual respecto a la previas y futuras (test HSD de Tukey, $p < 0.001$, Tabla 5A). En cuanto a la percepción de la abundancia, se encontraron diferencias significativas (ANOVA de una vía: $F = 32.2$; $p < 0.001$ Tabla 5B) entre la percepción de las tres etapas de manejo.

Tabla 5. Resultados del análisis post hoc de comparaciones múltiples (test HSD de Tukey; * $p < 0.05$; ** $p < 0.001$) entre las percepciones de abundancia (A) y Talla (B) respecto a la etapa de desarrollo de las pesquería.

(A) Talla			(B) Abundancia			
	Previo	Actual	Futuro	Previo	Actual	Futuro
Previo		0.000**	0.772	Previo	0.000*	0.018*
Actual	0.000**		0.000**	Actual	0.000**	0.000**
Futuro	0.772	0.000**		Futuro	0.018*	0.000**

3.2.2 Días y Horas Efectivas de Pesca

Los pescadores estimaron que actualmente existen de 13-17 Días Efectivos de Pesca (DEP) al mes (48% de los entrevistados) y una jornada laboral efectiva (Horas Efectivas de Pesca, HEP) de 3-5 horas diarias (58%). Cabe destacar que cuando se realizó esta pregunta, muchos de los entrevistados coincidieron en una misma repregunta *“¿pero de qué mes me estás preguntando?”*, resaltando que en enero realizaban más viajes de pesca debido a un aumento en la demanda; en el resto de la temporada lo hacían con menor frecuencia: *“yo bajo más días en enero que es cuando tengo más coloque”, “en enero es cuando hacemos la diferencia de la temporada, luego la cosa baja bastante”*. Esto evidenció un esfuerzo diferencial en los días de extracción entre meses.

El 61% consideró que los DEP actualmente son *Menos* o *Muchos Menos* que antes y que en un futuro continuarán descendiendo. Esto es considerado un problema por el 67% y es atribuido a cambios en mareas y vientos, percibiendo aumentos en intensidad y frecuencia de los mismos *“la playa está cada vez chica y las mareas ahora son más grandes que antes”*. A su vez, consideran que las HEP actualmente son *Más* o *Mucho Más* que en etapas previas (73%), estando relacionado con la percepción de abundancia del recurso y la distribución de tallas para la etapa actual. Según los pescadores, los cambios de estas variables ambientales tienen efecto directo sobre los bancos de almeja, haciendo que éstos se distribuyan muy por debajo de la zona intermareal y las almejas se sitúan a mayores profundidades (i.e. en busca de condiciones de humedad y temperatura adecuadas) donde se les dificulta la extracción: *“cuando vienen estos vientos y la marea sube mucho, el marisco se va muy abajo en la costa y va muy abajo, ja veces hasta dos palas! Queda muy difícil de sacar, mejor ir a otro lado o bajar otro día”*. Cuando utilizan *“la pala”* como unidad de medida se refieren a la hoja, de aproximadamente 30 cm.

3.2.3 Gobernanza, cohesión grupal y satisfacción laboral

El 45% de los permisarios consideró su participación en el CLP como Neutra, explicando que *“iban a escuchar pero no hablaban”, “a veces querés hablar y salta alguno gritándote arriba, así que me quedo callado y escucho”*. El 30% manifestó una participación activa *“es la chance que tenemos para decir nuestros problemas”, “yo voy porque está la DINARA ahí, si no es por los consejos ni se aparecen por acá”*. Un 15% dijo no interesarle participar del mismo: *“me da lo mismo todo esto, es medio circo, yo voy a seguir arrancando igual por más que la DINARA no deje”*. El 45% consideró estar bien representado en los CLP: *“los que están como delegados están porque los elegimos nosotros, nunca habíamos tenido delegados pa’ nada, ahora hay que apoyar”*. El 46% presentó una percepción Neutra en cuanto al funcionamiento del CLP argumentando mayormente: *“estamos esperando resultados, todavía no se ha visto mucho”*, mientras que no se encontraron grandes diferencias en las percepciones Negativas y Positivas (26 y 29% respectivamente).

El 65% consideró Alto o Muy Alto el nivel de conflictividad: *“cuando no es por una cosa es por otra cosa, pero siempre está discutiendo por algo”, “mirá, a estos locos los conozco desde años gurí, no es de ahora que están pa’ la chiquita”,* y el 61% estuvo Insatisfecho o Muy Insatisfecho con la resolución de los mismos; *“acá se piensan que hay que gritar para que te escuchen” “acá se precisa que alguien de afuera ordene la cosa, yo no le voy a andar diciendo qué hacer a nadie, es pa’ lío”.*

El 48% de los permisarios presentó una satisfacción laboral positiva, donde los argumentos más recurrentes fueron la libertad para manejar jornadas laborales y no depender de un patrón para ello *“la tranquilidad de trabajar para uno mismo”,* la oportunidad de un ingreso económico en una actividad con baja inversión y que algunos conocen desde pequeños *“es algo que sabemos hacer en la familia desde chicos, la almeja está ahí en la playa, es sólo agarrar una pala y un balde”.* Otro aspecto mencionado reiteradamente fue el alto relacionamiento con la naturaleza *“estar en contacto con la playa, donde me crié”* (Tabla 6A).

El multiempleo estuvo presente en la totalidad de los entrevistados. Sin embargo, el 87% de los mismos indicó a la pesca como su principal trabajo. Si bien se observó un alto apropiamiento de la pesca como fuente laboral y un alto nivel de satisfacción, el 44% de los entrevistados indicó que cambiaría de empleo si pudiese” (Tabla 6 B), siendo los argumentos más reiterados la zafralidad y por consiguiente un ingreso irregular durante el año: *“si esto fuese todo el año no dudaría en dedicarme sólo a arrancar almeja”, “cuando no estoy arrancando hago viajes de arena o leña y con eso voy tirando”,* la conflictividad y el bajo rendimiento actual del recurso *“no da para calentarse, yo bajo y arranco, los que quieren discutir saben que no es conmigo”, “hoy en día no da sólo con la almeja, estamos mucho tiempo buscando comerciales (TME), hay mucho chiquitaje”.*

Tabla 6. Distribución de respuestas de satisfacción laboral (A) y plausibilidad de cambio de empleo para los entrevistados que indicaron a la pesca como su principal fuente laboral (B).

<u>(A) Satisfacción laboral</u>			<u>(B) ¿Cambiaría de empleo si pudiese?</u>		
	N	%		N	%
Insatisfacción	7	22.6	Si	12	44.4
Neutro	9	29.0	No	11	40.8
Satisfacción	15	48.4	No sabe	4	14.8

3.2.4 Aprendizaje y transmisión del oficio

Otro de los argumentos recurrentes que generó una satisfacción laboral positiva provino mayormente de jefas de hogar y/o madres de familia, dado por el hecho de estar con sus hijos durante la jornada de trabajo al momento de la zafra (diciembre-marzo) cuando los centros de estudio permanecen cerrados: *“ahora que no tienen clase me llevo a mis hijos a la playa y están conmigo, y de paso van aprendiendo el oficio”.* Esto está relacionado directamente con el hecho de que el 76% de los

entrevistados realiza la extracción del recurso acompañado de su núcleo familiar y que, el 70% argumentó haber aprendido el oficio por transmisión familiar: “*me crié arriba de la cáscara*”, “*salía a arrancar marisco con mi abuelo y con mi padre cuando era gurí y ahora salgo con los míos, es lo que sé hacer*”. Cuando fueron preguntados si desearían que sus hijos continúen en la pesca de almeja, el 63% respondió positivamente. De esta manera, se observó una alta apropiación de la pesca como oficio y oportunidad laboral.

3.3 Relación entre la percepción (CET) y evaluaciones científicas (CCC)

3.3.1 Abundancia

Las evaluaciones del recurso mostraron diferencias significativas en la biomasa entre las Etapas previa y la actual (ANOVA de una vía: $F=5.47$ $p<0.05$), observándose una biomasa de $1,356 \pm 321$ ($\text{g}\cdot\text{m}^{-1}$) y 270 ± 55 ($\text{g}\cdot\text{m}^{-1}$) (media \pm EE), respectivamente (Figura 7). Los mínimos de biomasa registrados en 1987 (sobreexplotación) y 1993/1994 (mortandades masivas) llevaron a los cierres precautorios en la explotación del recurso en los años respectivos.

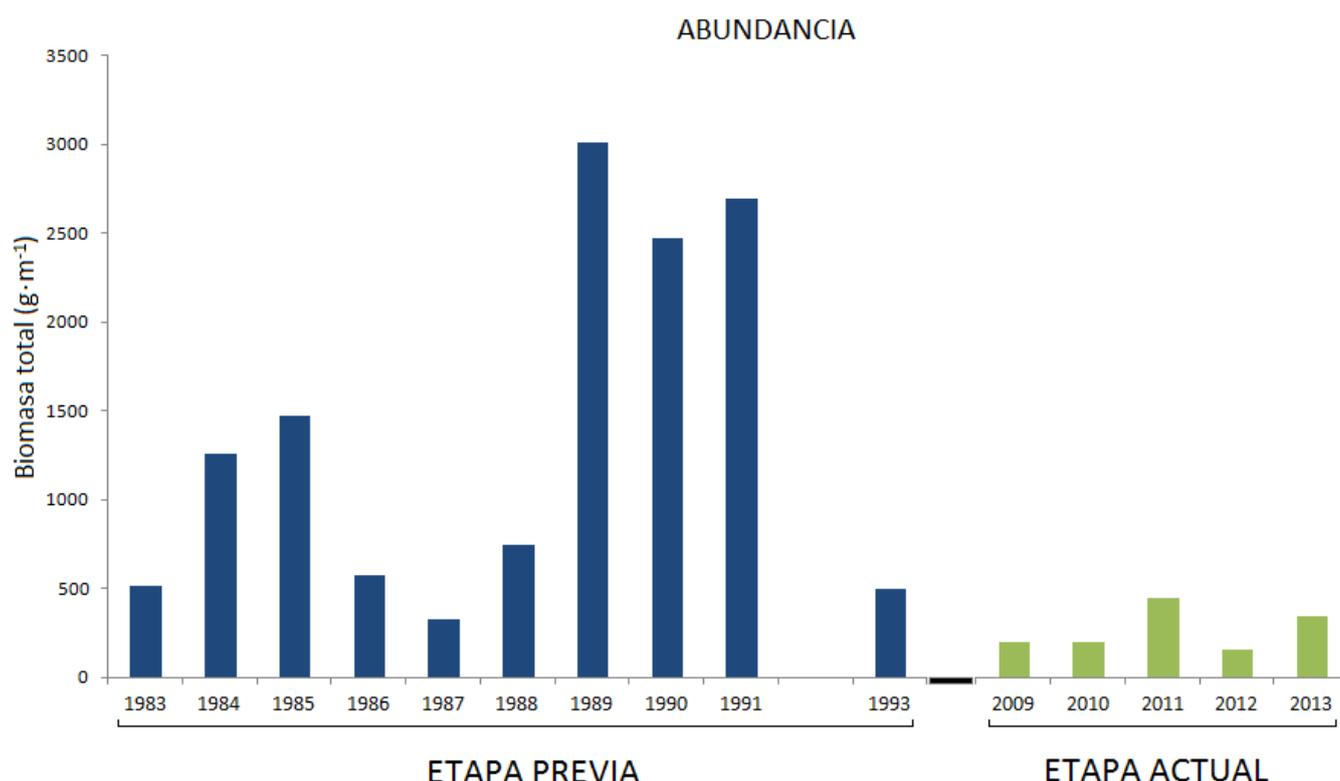


Figura 7. Evolución de la abundancia (biomasa $\text{g}\cdot\text{m}^{-1}$) estimada de las evaluaciones biológicas (CCC) para la almeja amarilla explotada en LCBC. Entre 1994 y 2008 la pesquería estuvo cerrada por la ocurrencia de mortandades masivas.

Si bien existieron diferencias significativas entre conocimientos para la etapa previa (ANOVA de dos vías: $F=0.466$; $p>>0.05$), se encontró un mismo comportamiento para ambos respecto a las etapas de manejo (test HSD de Tukey, $p<0.001$, Tabla 7). Tanto el CCC como el CET consideraron valores de

abundancia altos (CCC) y muy altos (CET) para la etapa previa a la implementación del Co-M, difiriendo significativamente con la etapa actual (ANOVA de dos vías: $F=34.3$; $p<0.001$) (Figura 8). Para la etapa actual de manejo, ambos conocimientos coincidieron en valores de abundancia por debajo de lo esperado, no existiendo diferencias significativas entre ellos (ANOVA de dos vías: $F=0.065$; $p>0.05$). Este análisis fue consistente entre tratamientos, es decir, la percepción general derivada del CET fue consistentemente mayor que aquella de las evaluaciones biológicas (CCC), tanto para las etapas previa como actual, lo cual se denotó en la ausencia de interacción entre factores ($F=0.07$; $p = 0.80$).

Más allá que las percepciones de la comunidad respecto a la abundancia fueron negativas, los valores fueron cercanos a lo que se esperaba hubiese en la playa (véase 3.2.1 *Abundancia y talla*, Figuras 5 y 6A). Las evaluaciones científicas también evidenciaron abundancias negativas (respecto a la escala utilizada) aunque éstas fueron aún menores a las percibidas según el CET.

Tanto la percepción de los pescadores como las estimaciones de las evaluaciones científicas concordaron en una caída de la abundancia del recurso (Figuras 7 y 8), siendo ésta significativamente menor en la etapa actual. No obstante, la percepción de la comunidad respecto a la biomasa disponible para extracción fue siempre superior a las estimaciones científicas realizadas.

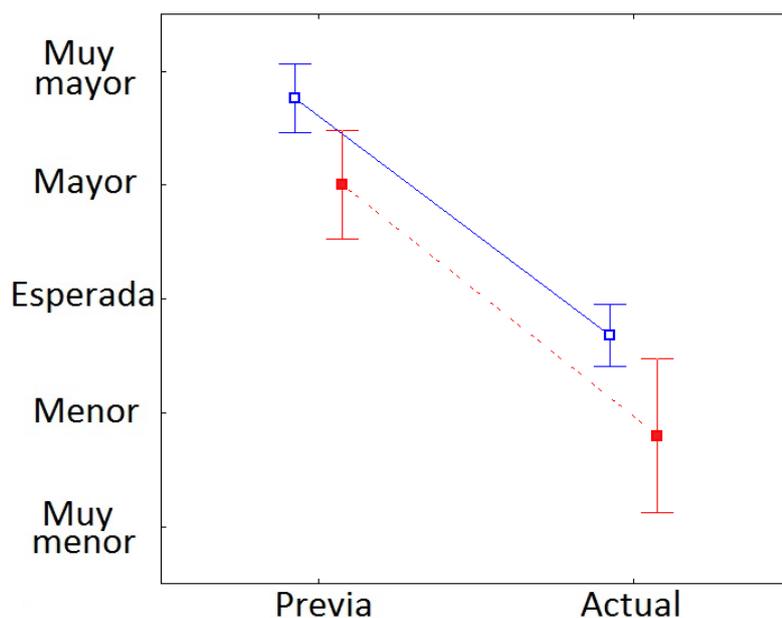


Figura 8. Abundancia de almeja amarilla en LCBC. Relación de la percepción general (CET: □) en relación a evaluaciones biológicas (CCC: ■) para la etapa previa (1983-1993) y la actual (2009-2013) (media \pm 95% I.C.).

Tabla 7. Abundancia de almeja amarilla en LCBC. Resultados del análisis post hoc de comparaciones múltiples (test HSD de Tukey; *p<0.05; ** p <0.001) entre el conocimiento científico (CCC) y el tradicional (CET) respecto a la etapa de desarrollo de las pesquería.

Etapa	Conocimiento	CET	CCC	CET	CCC
<i>Previa</i>	CET		0.043*	0.000**	0.000**
	CCC	0.043*		0.000**	0.000**
<i>Actual</i>	CET	0.000**	0.000**		0.084
	CCC	0.000**	0.000**	0.084	

3.3.2 Talla

Cuando fue analizada la talla media de toda la población, las percepciones de la comunidad y las evaluaciones científicas presentaron comportamientos significativamente distintos entre ellos (ANOVA de dos vías: $F=34.3$; $p<0.001$) (Figura 9). Al contrastarse ambos conocimientos, para la etapa previa se observaron diferencias significativas entre ellos (test HSD de Tukey, $p<0.001$, Tabla 8). Mientras que para la etapa previa la percepción de los pescadores presentó valores significativamente mayores a la TME (talla mínima de extracción), las evaluaciones científicas (CCC) presentaron valores promedio por debajo de la TME. Al igual que para la etapa previa, en la etapa actual se encontraron diferencias significativas entre ambos conocimientos (test HSD de Tukey, $p<0.001$, Tabla 8). Sin embargo, a diferencia de la etapa previa, en la etapa actual el CET presentó valores significativamente menores a la TME mientras que el CCC mantuvo valores por debajo de la misma (Figura 9). En consecuencia, y a diferencia del caso de la abundancia, existió interacción entre los factores “etapa” y “conocimiento” ($F = 45.1$; $p < 0.01$), la cual se manifestó en una marcada constancia en las tallas estimadas en base a los muestreos científicos para ambas etapas, en contraposición a la importante disminución de la talla media percibida por el CET.

Tabla 8. Talla. Resultados del análisis post hoc de comparaciones múltiples (test HSD de Tukey; *p<0.01; ** p <0.001) entre el conocimiento científico (CCC) y el tradicional (CET) respecto a la etapa de desarrollo de las pesquería.

Etapa	Conocimiento	CCC	CET	CCC	CET
<i>Actual</i>	CCC		0.000**	0.935	0.000**
	CET	0.000**		0.005*	0.000**
<i>Previa</i>	CCC	0.935	0.005*		0.000**
	CET	0.000**	0.000**	0.000**	

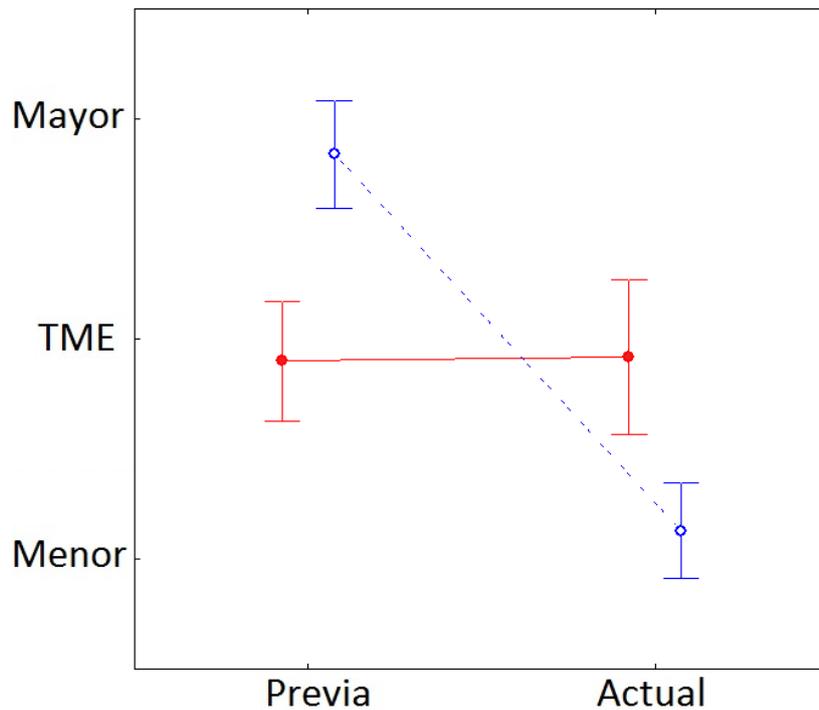


Figura 9. Talla media de almeja amarilla en LCBC. Relación de la percepción general (CET: □) de las tallas de almeja amarilla explotada en LCBC, a partir de la Talla Mínima de Extracción (TME), en relación a las evaluaciones biológicas (CCC: ■) para la etapa previa (1983-1993) y la actual (2009-2013) (media ± 95% I.C.).

3.3.3 Días y Horas Efectivas de Pesca

Se observó una caída sostenida en los DEP desde que se lleva registro de las salidas de pesca (1985-2013) (Figura 10). Cuando se analizó por etapas (previa y actual) hubo diferencias significativas (ANOVA de una vía: $F=14.8$; $p<0.01$) en los DEP, siendo 18.2 ± 2.3 DEP para la Etapa previa y 11.2 ± 4.4 DEP para la Etapa actual. Esto concuerda con la percepción de los almejeros respecto al descenso de los DEP, donde el 61% percibió de *menos a muchos menos* DEP en la actualidad. Este descenso de los DEP es considerado un problema mayor para el 67% de los pescadores y en su gran mayoría fue atribuible a cambios en mareas y vientos, percibiendo aumentos en intensidad y frecuencia.

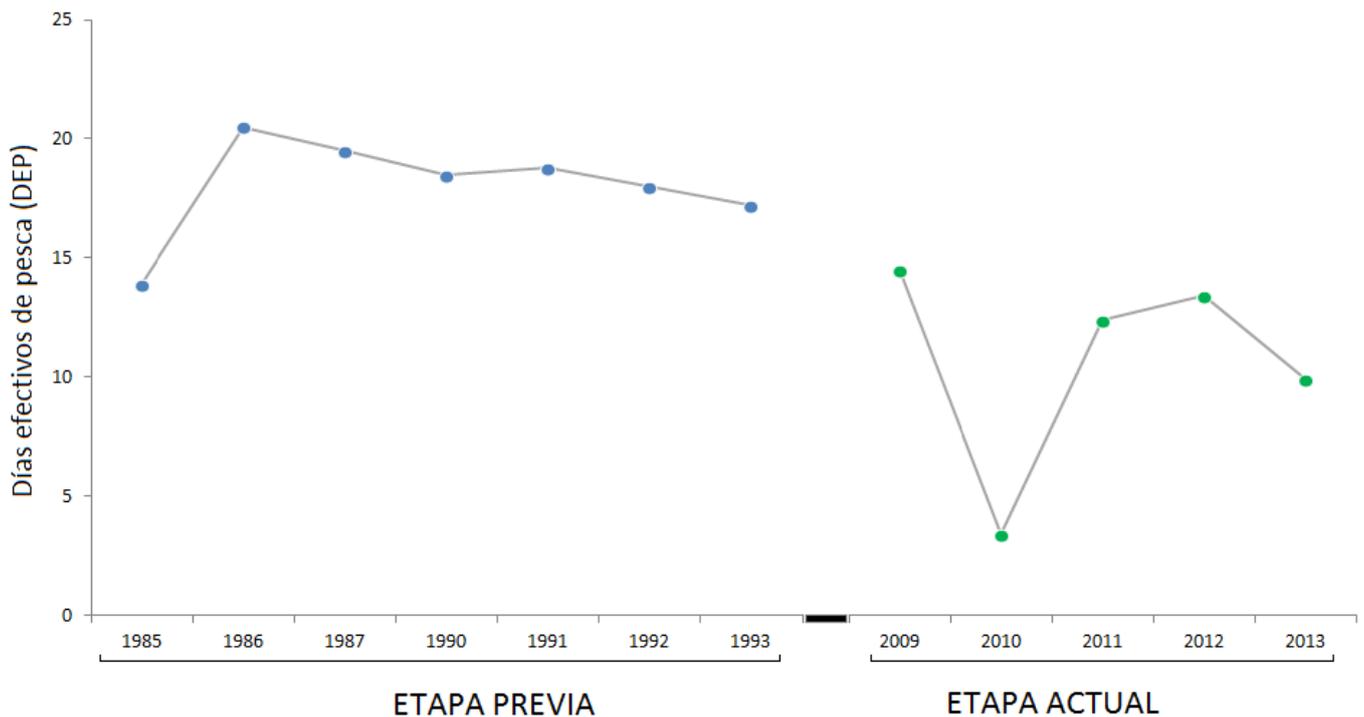


Figura 10. Variación en los Días Efectivos de Pesca (DEP), para la pesquería de almeja amarilla explotada en LCBC, registrada entre los años 1985-2013. Entre 1994 y 2008 la pesquería estuvo cerrada por la ocurrencia de mortandades masivas.

4.4 Caracterización de la cadena productiva en la pesquería de la almeja amarilla.

Entre los años 2010-2013, 41 permisarios llevaron registro de las capturas y eventos de venta en los cuadernos de pesca, registrándose la fecha, captura (kg), precio (kg), destino de la venta, estado del recurso (purgado, sin purgar) y tipo de venta (directa, intermediario). Con estas variables se realizó un diagrama de la cadena comercial de la pesquería artesanal de almeja amarilla (Figura 11).

Se registraron aproximadamente 800 eventos de venta para una captura total de 15,1 t, lo que derivó en un retorno bruto de aproximadamente 1,4 millones de pesos uruguayos (U\$S 69,000). El 60% de las ventas (63% del flujo económico) se realizó mediante acopiador; este eslabón de la cadena fue variable dependiendo de la temporada, por lo que no pudo saberse con exactitud cómo operaban en el purgado y transporte de la captura. La captura restante se realizó mediante venta directa del propio pescador (Tabla 9).

Tabla 9. Captura de almeja amarilla (2010-2013). Se diferencia venta directa del permisario respecto a ventas realizadas mediante acopiador (Intermediario) y los casos que no fue posible identificarlo (Indefinido).

Venta	Captura		Retorno bruto	
	kg	%	U\$S	%
Intermediario	9,140	61	43,478	63
Venta directa	5,418	36	24,025	35
Indefinido	448	3	1,173	2
Total	15,096	-	69,037	-

El 76% de la almeja comercializada para el período 2010-2013 se hizo sin un proceso de purga, generando el 56% del retorno económico bruto (Tabla 10). No obstante, cuando se analizó el retorno económico en relación a la biomasa se evidenció una marcada diferencia en el precio unitario con el valor agregado de la purga. Teniendo en cuenta la información provista en la Tabla 10, en términos globales la almeja purgada fue comercializada en 8.58 U\$S/kg, mientras que la venta de almeja “sucía” se hizo a 3.37 U\$S/kg. De esta manera, con la tercera parte de la biomasa, la almeja con destino a consumo humano generó el 43% del retorno bruto total.

Tabla 10. Venta de almeja amarilla según valor agregado (2010-2013). Se diferencia entre almeja con proceso de purga y almeja “sucía” (sin purgar).

Venta	Biomasa		Retorno económico bruto		Precio unitario
	kg	%	U\$S	%	(U\$S/kg)
Purgada	3,424	22	29,394	43	8.58
Sin purgar	11,475	76	38,722	56	3.37
Indefinido	198	2	922	1	4.65
Total	15,096	-	69,038	-	4.57

En el año 2011, con la inauguración de una planta de purgado y acopio, se llegó a un precio máximo de 9,08 U\$S/kg para el recurso procesado. Sus ventas estuvieron basadas en la comercialización de almeja purgada viva, destinada a emprendimientos gastronómicos y venta directa a consumidores finales. Si bien la única forma de comercialización de almeja para consumo humano fue bajo la intermediación de la única planta existente al momento, existe un procesamiento ilegal (no reportado) del recurso. Esto fue evidenciado por los propios pescadores y por la DINARA, dado que la misma en el año 2009 realiza un decreto donde prohíbe toda comercialización del recurso vivo fuera del Departamento de Rocha.

La almeja fue comercializada en los Departamentos de Rocha, Maldonado y Montevideo y fue vendida tanto purgada como sin purgar. El 76% (11.5 t) de la almeja comercializada se realizó sin el proceso de purga, siendo el departamento de Rocha el principal destino con el 54% (8.1 t). Montevideo ocupó el 7% del mercado y Maldonado el 39%.

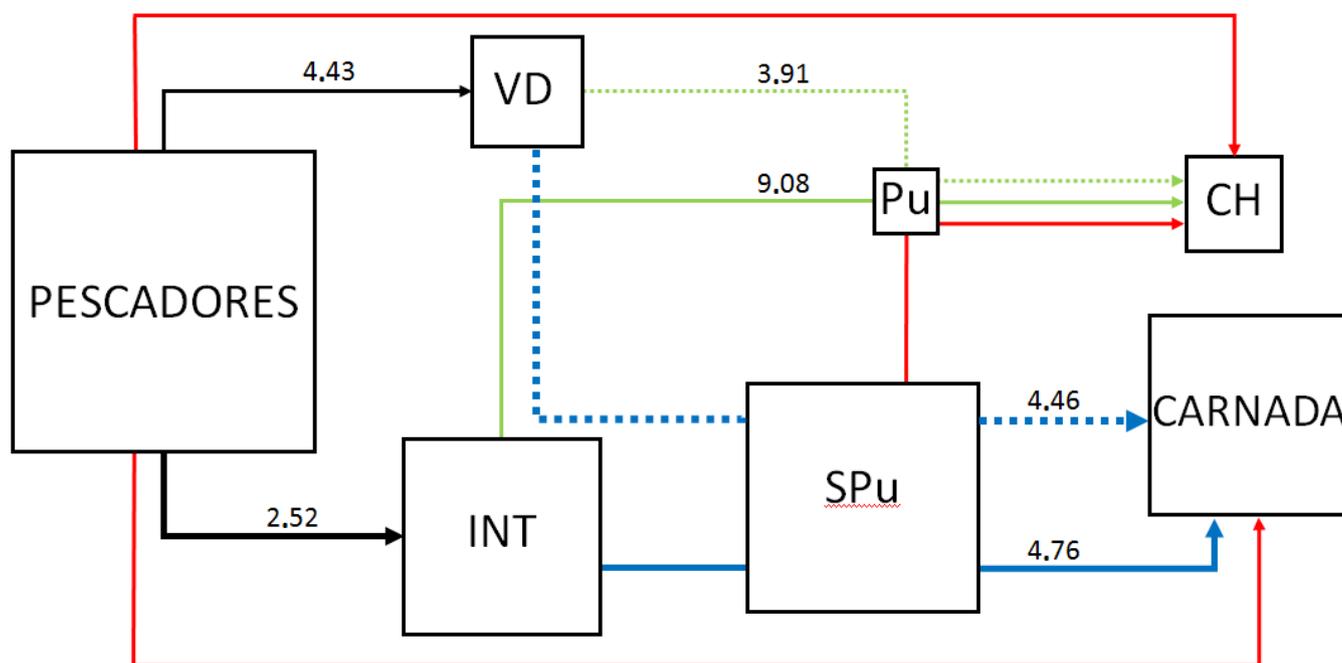


Figura 11. Cadena comercial de la pesquería artesanal de almeja amarilla. Venta directa (VD), intermediarios (IT), almeja purgada (Pu), almeja sin purgar (SPu), consumo humano (CH). Flujo económico: VD-CH (···→), VD-CARNADA (··→), INT-CH (→), INT-CARNADA (→), no reportado (→). El ancho de las flechas indica el % del retorno bruto (U\$S) y el tamaño de las cajas el porcentaje de biomasa en cada nodo de la cadena (kg). El precio unitario del recurso (U\$S/kg) es detallado en cada paso de la cadena.

Si bien Maldonado evidencia ser el segundo destino, con un 15% menos que Rocha de captura comercializada, fue donde se obtuvo casi el 60% del ingreso bruto económico. Esto se debió a que más del 70% de la almeja comercializada en este departamento presentaba el valor agregado de la purga, haciéndola apta para el consumo humano (Tabla 11, Figura 9) y vendiéndose en restaurantes.

Tabla 11. Flujo bioeconómico de la captura diferenciando por lugar de venta (Destino) y recurso con o sin proceso de purga.

Destino	Captura (kg)				Ingreso bruto (U\$S)			
	Sin Purgar	Purgada	Indefinido	Total	Sin Purgar	Purgada	Indefinido	Total
Maldonado	2,514	3,278	-	5,792	10,764	28,705	-	39,440
Montevideo	1,005	34	-	1,039	3,799	327	-	4,126
Rocha	7,926	112	88	8,125	24,043	361	170	24,574
Indefinido	30	-	110	140	146	-	752	898
Total	11,475	3,424	198	15,096	38,722	29,394	922	69,037

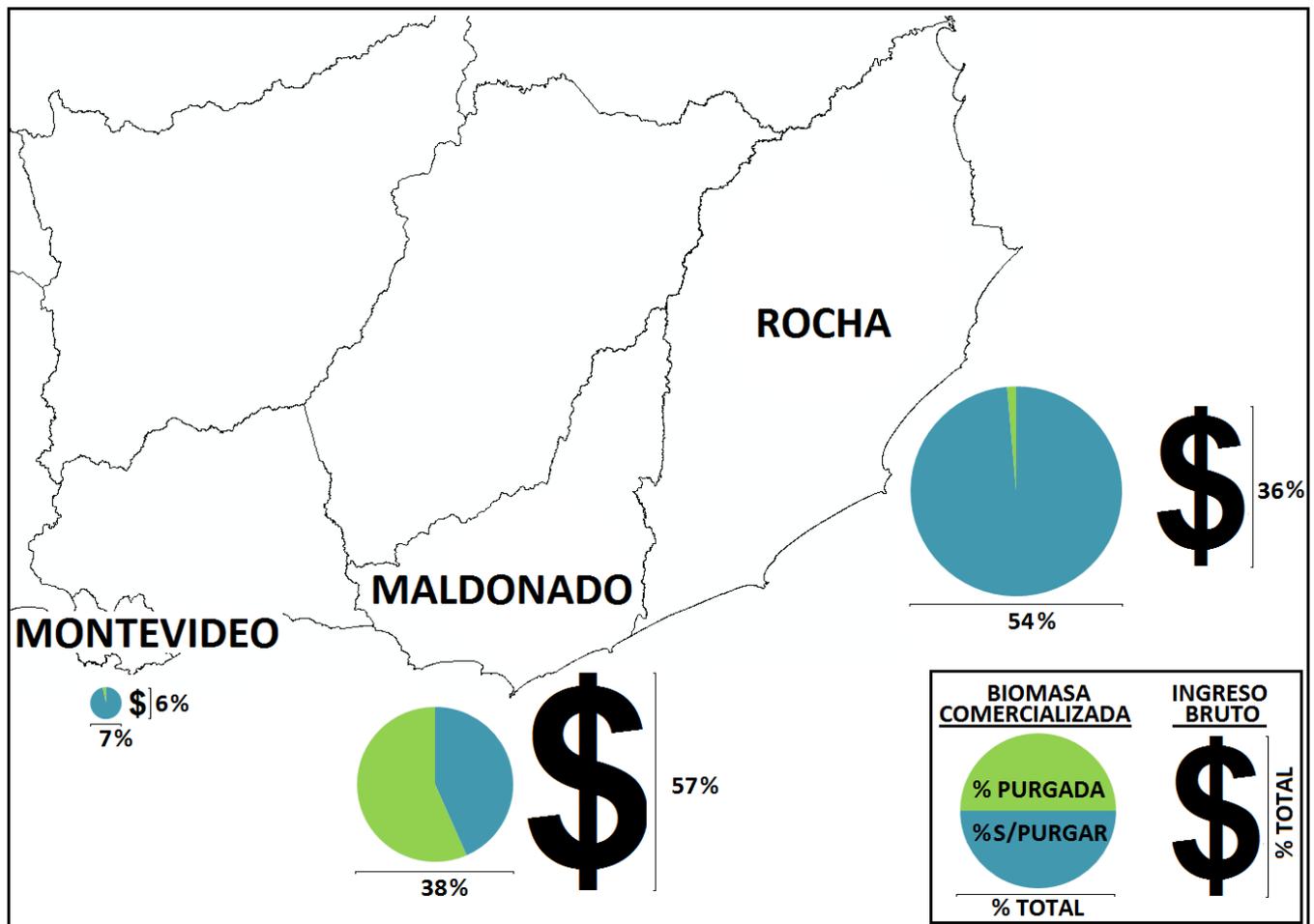


Figura 13. Distribución espacial de la cadena comercial de la pesquería artesanal de almeja amarilla entre los años 2010-2013. El retorno económico bruto (U\$S) se presenta en porcentajes respecto al retorno total. A su vez, la biomasa comercializada fue desagregada en almeja purgada y sin purgar y representada porcentualmente respecto al total capturado.

4. DISCUSIÓN

4.1 Caracterización ecológica-social y tradición pesquera

La realización de indicadores multidimensionales (Tabla 2) y su integración en un sistema de información geográfica (Figura 3) permitió observar de manera integral las condiciones socioeconómicas y de vivienda de la comunidad. Valores bajos en el indicador de habitabilidad de la vivienda estuvieron asociados a los materiales de construcción (mayormente livianos y de desecho) y a la ubicación de las mismas sobre el sistema dunar (Figura 3A). En muchos casos el acceso a servicios básicos fue bajo o inexistente. Se observaron, en más de una ocasión, viviendas sin disponibilidad de servicio sanitario, sistema de evacuación y saneamiento, falta de conexión a red de abastecimiento de agua y acceso limitado al agua potable, conexiones irregulares a la red eléctrica generando alto riesgo para el hogar dado los materiales de construcción. En épocas de zafra el ingreso llegaba a triplicar el salario mínimo nacional (SMN) para el jefe de hogar y la canasta básica estaba más que cubierta, sin embargo, fuera de

zafra, en muchos hogares no se cubría la canasta y el ingreso de jefe de hogar no variaba mucho del SMN. Se podría afirmar, entonces, que gran parte de la comunidad de almejeros de LCBC no tiene acceso a una vivienda que asegure un estándar mínimo de habitabilidad, presenta un irregular acceso a servicios básicos y una capacidad económica baja y dependiente de una pesquería mono-específica y zafra. Queda en evidencia, pues, que se está ante una comunidad muy vulnerable desde un punto de vista socioeconómico. Sin embargo, estas condiciones no escapan a la realidad de gran parte de las comunidades artesanales del país (Fernández et al. 2003; Puig et al. 2010, Horta et al. 2013) y a nivel mundial (Béné 2003; Béné 2009), viéndose en este subsector productivo altos niveles de pobreza e informalidad laboral.

La transmisión del oficio forma parte del capital humano y cultural de una comunidad, encontrándose directamente vinculado al pasaje de conocimientos, rituales y valores; pudiendo éstos ser transmitidos de generación en generación o adquiridos mediante procesos de sociabilización (D'Ambrosio et al. 2010). Estos procesos de pasaje generacional del oficio fueron claramente evidenciados en la comunidad de estudio, donde la gran mayoría manifestó haberlo aprendido por transmisión familiar. No sólo la reproducción de conocimiento es de carácter familiar sino que la actividad pesquera también se realiza mayormente en núcleos familiares, pudiéndose encontrar núcleos con representación de hasta tres generaciones de almejeros y almejeras trabajando juntos en la playa. Al momento de ser preguntados sobre el deseo que sus hijos continúen en el oficio, la mayoría respondió positivamente, más allá de la intención que los mismos trabajasen en otros rubros con mayor estabilidad (i.e. trabajo que se realice todo el año y con un sueldo fijo). En más de una ocasión, el entrevistado manifestó la idea de que lo único que tenían para dejarles a sus hijos era ese "conocimiento", "ese oficio que su padres le enseñaron a él/ella". A diferencia de otras pesquerías, donde la mujer participa en el alistamiento de las herramientas de trabajo pero no en la extracción del recurso (Fernández et al. 2003; Puig et al. 2010; Trimble & Johnson 2012; Horta et al. 2013), las mujeres de esta comunidad participan en todas las etapas (i.e. extracción, procesamiento y venta). Esto se ve reflejado además en que esta es la comunidad de pescadores artesanales con mayor formalidad del trabajo de la mujer, con una tendencia positiva en los últimos años (Gianelli et al. 2015).

La relación tan estrecha entre la familia, la transmisión de conocimiento y la apropiación del oficio, dejó ver un claro sistema intergeneracional de transmisión del capital cultural de la pesquería. Dado que una de las características principales de los SES es la de ser dependientes de su "camino", hace que un acercamiento histórico-antropológico de esta pesquería artesanal sea necesario a la hora de realizar planes de manejo (Holling & Meffe 1996; Johnson et al. 2012; Lopes et al. 2013) aunque también contribuiría al empoderamiento y a la cohesión grupal (D'Ambrosio et al. 2010; Biedenweg et al. 2016).

4.2 Relación entre los sistemas de conocimiento tradicional y científico

Lopes (2013) plantea que manejar una pesquería con poca información es mejor que dejar a la misma en un régimen abierto de explotación, el cual es condición suficiente para su sobreexplotación. Dado que la generación de conocimiento científico requiere de una inversión que no siempre los gobiernos están dispuestos a realizar, el uso del CET en el manejo de pesquerías a pequeña escala es cada vez más frecuente (Shackeroff & Campbell 2008; Raymond et al. 2010; Silvano & Begossi 2012; Leites & Gasalla 2013; Sutherland et al. 2013). En este sentido, constituye una fuente de información directa, económica y fácil de acceder para pesquerías con bajo conocimiento científico. Sin embargo, la pesquería en estudio no es el caso, ya que la misma cuenta con más de 30 años de investigación científica en aspectos biológicos-pesqueros y de manejo. Esto la hace un excelente caso para la exploración del CET como herramienta de manejo, dado que se cuenta con un fuerte respaldo científico detrás. Los resultados obtenidos permitieron analizar al CET desde una perspectiva ecológica pesquera en distintos niveles: a) poblacional del recurso almeja y b) ecosistémico costero.

El análisis del CET respecto al CCC arrojó que ambos sistemas de conocimiento coinciden en una caída sostenida de la abundancia del recurso desde la etapa previa a la etapa actual. Tanto en entrevistas como en charlas informales, pescadores con mayor antigüedad sostienen que en los años 80, cuando la abundancia era muy alta y la explotación era abierta, se sobreexplotó el recurso, había mucha gente en la playa y las capturas eran muy altas. Esto es congruente con lo registrado por Defeo (1996) donde marca picos de hasta 150 pescadores en zafra (diciembre-marzo). Sin embargo, la mayoría de los pescadores marca como un mojón en la caída de la abundancia a las mortandades masivas de 1994, sosteniendo que ese suceso es el responsable de que las abundancias no vuelvan a ser como antes. Aseguran que lo sucedido fue debido “a cambios en el agua” y “algún bicho que se metió adentro del marisco”, siendo esto también coincidente con el conocimiento científico al respecto (Odebrecht et al. 1995; Fiori et al. 2004; Ortega et al. 2012, 2016).

Según el conocimiento científico, la talla media del recurso no mostró una variación significativa en ambas etapas de manejo, encontrándose ésta cerca de la talla mínima de extracción (TME). Si se detalla la etapa actual de manejo, Gianelli et al. (2015) tampoco observaron variaciones significativas para el período que define como post-implementación (2007-2015). Sin embargo, para los pescadores existió una disminución de la talla desde la etapa previa respecto a la actual, observando que la talla media se encuentra por debajo de la TME en la etapa actual. Cabe señalar que una de las limitaciones de la metodología utilizada es el de ser una “foto” de las percepciones de los pescadores y por tanto, está sujeta al contexto en que es aplicada. Esta divergencia entre conocimientos podría ser explicada por la ocurrencia al momento del estudio, de picos de abundancia de tallas muy por debajo de la TME (reclutas y juveniles) sesgando quizás la percepción del entrevistado (Gianelli et al. 2015). En cuanto a la perspectiva a futuro de la comunidad para la población de almeja amarilla, se observó que tanto para la

abundancia como para la talla del recurso, la percepción general de la comunidad es la de una recuperación de ambos indicadores para etapas futuras. En términos generales, la comunidad considera que si bien no se volverá a las abundancias y tallas como las de la etapa previa, la almeja se encuentra en una sostenida recuperación de su población. Sin embargo, debe mantenerse cautela en cuanto a la capacidad sostenida de recuperación del recurso, teniendo en cuenta el aumento sostenido en la temperatura superficial del mar documentado por Ortega et al (2016).

Gran parte de los pescadores observan un aumento en la intensidad y frecuencia de vientos, además de cambios en el nivel del mar. Esto estaría generando una disminución en el ancho de playa, y por tanto, en el área disponible para la extracción del recurso, siendo ésta la principal causa en la disminución en los días efectivos de pesca (DEP) y por consiguiente, en la disminución de la captura. Estas observaciones por parte de los pescadores son consistentes con estudios realizados para la zona de extracción de almeja (Ortega et al. 2013, Defeo et al. 2013). Dichos trabajos confirman el aumento en las anomalías de la velocidad del viento así como una disminución del ancho de playa (i.e. más ancho de swash, menor ancho de playa) observado por los pescadores. También Gianelli (2015) explica las disminuciones en las capturas por la baja en los DEP. A escala regional, el conocimiento científico también es consistente con las observaciones de la comunidad pesquera, situando al sur de Brasil y sureste de Uruguay como una zona de alta probabilidad de eventos extremos (vientos y olas), alta erosión costera y aumento en el nivel del mar (Parise et al. 2009; Figueiredo 2013; Guimaraes et al. 2014).

Si bien en el presente trabajo se reconocen sistemas de conocimiento tradicional y científico, no se tomaron en cuenta los conocimientos generados por el sistema de gestión, que en este caso son insuficientes. El correcto manejo de una pesquería debe responder no solo a preguntas científicas relacionadas al recurso o preguntas sociales respecto a los usuarios, debe además responder cuestiones de carácter legal y político. Así como Caddy (2004) plantea la necesidad de una redundancia de indicadores (i.e. biológicos, económicos y sociales) para una mejor toma de decisiones, este trabajo plantea que esa redundancia también debe aplicarse a los sistemas de conocimiento utilizados como fuentes de información a la hora de generar esos indicadores.

4.3 Gobernanza y comercialización

Se observaron niveles de participación muy altos en cada asamblea, siendo éste el ámbito de discusión por excelencia, donde todos los participantes podían plantear problemáticas y proponer soluciones. Todo pescador tenía voz y voto sobre toda decisión tomada en ese ámbito, siendo la elección de los delegados para el CLP una de las primeras resoluciones tomadas. Esta asamblea fue clave para el desarrollo tanto de futuros CLP como asambleas. El voto a mano alzada de los delegados y las diferentes argumentaciones para su postulación mostraron un alto grado de cohesión grupal a nivel laboral. Sin embargo, esa cohesión no era la misma cuando se analizaron las relaciones personales entre

pescadores, donde existió un alto nivel de conflictividad y un bajo nivel de resolución de conflictos. Esta diferencia entre la cohesión grupal a nivel personal y laboral es explicada por el alto grado de liderazgo de los delegados. Éstos no solo contaron con un gran apoyo a la hora de ser elegidos sino que la mayoría de los pescadores se siente bien representado por ellos en el CLP. La existencia de un fuerte liderazgo y una alta cohesión grupal forman parte de los indicadores de éxito para la implementación del Co-M presentados por Gutiérrez et al. (2011). La existencia de estos indicadores es acompañada con la muy buena percepción que tiene la comunidad respecto al funcionamiento del CLP y del desarrollo del EEP para la pesquería de almeja. Otro indicador de éxito presentado en dicho trabajo, es la influencia de la comunidad pesquera en el mercado local. Mediante la elaboración de una carta de acuerdo, firmada por la totalidad de los pescadores presentes en asamblea, se determinó la fijación de un precio mínimo para la compra de almeja al pescador (Martínez 2012). Este acuerdo de precio mínimo repercutió directamente en los intermediarios, comenzando un proceso de cambio en la estructura de la cadena comercial. Este proceso de cambio en el mercado local estuvo acompañado por el comienzo de actividades de la planta de procesamiento Almejas Palmares. Esta planta, que es llevada adelante por almejeros de la localidad de La Coronilla, terminó de modificar la cadena comercial, logrando que el producto tuviese un mejor posicionamiento en el mercado local y mejorando, a su vez, el precio directo pagado al pescador en la playa.

La entrada de Almejas Palmares en la cadena comercial tuvo dos grandes impactos: aumentó la información sobre la trazabilidad del recurso y se convirtió en el principal comprador del mismo. A partir de la entrada de la planta en la cadena comercial, se comenzó a tener un registro más detallado de las capturas y su destino final, mientras que en los años previos (2009-2011) casi el 90 % de las capturas no eran reportadas o se desconocía hacia donde eran comercializadas (Gianelli et al. 2015). Para estos años, los intermediarios consultados dijeron no llevar registro de la captura comercializada, así como otros no quisieron facilitar los mismos. Consultados sobre esto, muchos almejeros manifestaron que la mayoría de su captura tenía como destino el departamento de Maldonado y Rocha. También manifestaron que estos intermediarios se llevaban el recurso directamente desde la playa y lo procesaban de manera ilegal en el puerto de Punta del Este y en puntas rocosas de José Ignacio. A partir del año 2012, y con el registro llevado por la planta procesadora, la trazabilidad de la cadena comercial fue mucho más clara. Si bien continuaron existiendo capturas no reportadas, las mismas fueron mínimas llegando a ser casi nulas a la fecha (Gianelli et al. 2015).

El segundo gran impacto tuvo repercusión en el cambio del destino final del recurso, tanto en valor agregado como en la creación de nuevos mercados, generando un aumento notorio en el flujo bioeconómico de la cadena comercial. La planta de procesamiento pasó a ser el mayor centro de acopio de almeja. Esto fue así dado que los responsables de la misma pagaban contado y al momento, contrariamente a pasados intermediarios, con los cuales parte de los almejeros mantenían deudas,

haciendo que mucha de su captura sea para saldar deudas con los mismos. Esta característica de los intermediarios como facilitadores de préstamos es un común denominador en pesquerías artesanales, generando dependencias y posicionándolos como actores fundamentales de la cadena comercial (Crona 2013; Pedroza 2013; Basurto et al. 2013). El hecho de ser el mayor lugar de acopio y que la totalidad de la almeja era procesada y vendida para consumo humano, el recurso pasó de ser vendido mayormente para carnada y con retorno económico bajo, a ser vendido a emprendimientos gastronómicos a un precio mucho mayor. Si bien en un análisis global de la etapa actual de manejo (2009-2013) la proporción de almeja comercializada sin procesamiento fue tres veces mayor, casi la mitad del retorno económico estuvo dado por la venta de almeja procesada. Sin embargo, a partir de la inauguración de la planta de procesamiento y de la implementación del régimen de Co-M, se pasó a tener más de las dos terceras partes de la venta para consumo humano, aumentando en casi un 200% los retornos económicos.

La existencia de un fuerte liderazgo, una alta cohesión grupal en la toma de decisiones y una alta influencia de la comunidad pesquera en el mercado local, sumado a la acción concomitante de la implementación del Co-M en un contexto de EEP, evidencian una pesquería con una fuerte gobernanza. Esto es consistente con lo expuesto por Defeo & Castilla (2012) para las pesquerías de Latinoamérica y el Caribe y por Gutiérrez et al (2011) para pesquerías co manejadas a escala mundial.

5. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

A partir de la Ley de Pesca y Fomento a la Acuicultura (Ley 19.175) aprobada en el año 2013 (aún no reglamentada), las pesquerías artesanales del país se encuentran en una transición de su forma de gobernanza, pasando de formas verticales a modos más participativos. En este proceso de implementación del Co-M como modo de gobernanza dentro de un EEP, es necesario buscar una mayor participación de las comunidades pesqueras. Esta búsqueda debe estar acompañada de un mayor conocimiento ecológico social de los SES pesqueros artesanales y de la legitimación de los mismos como poseedores de un amplio conocimiento de cómo funcionan las pesquerías donde están inmersos. A su vez, esta participación debe ir de la mano de un seguimiento en la evolución de cómo las medidas de manejo adoptadas están siendo tomadas por la comunidad. En este contexto, el presente trabajo consistió en el primer estudio etnográfico para la pesquería artesanal de almeja amarilla, promoviendo una visión integrada y participativa en la gestión de recursos naturales desde un punto de vista social-ecológico. Se incorporó el conocimiento pesquero tradicional como potencial herramienta en el manejo de la pesquería, utilizando además la percepción de la comunidad como indicador del desarrollo y la aceptación en las medidas de manejo implementadas hasta el momento.

La comunidad pesquera de almejeros de LCBC es una población muy vulnerable desde el punto de vista socioeconómico. Por tanto, los esfuerzos de gestión dirigidos a esta problemática deberían ser de

primer orden en futuros planes de manejo. Se evidenció una alta tradición pesquera muy relacionada al pasaje del conocimiento en el ámbito familiar, denotando un claro sistema intergeneracional de transmisión del capital cultural y de la apropiación del oficio de almejero por parte de la comunidad. Esto deja de manifiesto la necesidad de profundizar en estudios de carácter antropológico de la comunidad, siendo la evolución histórica de los SES una propiedad fundamental para su entendimiento.

La consistencia en los sistemas de conocimiento pesqueros tradicionales y científicos evidencian una potencial herramienta de manejo a tener en cuenta. Además, el uso de fuentes tradicionales de información legitima el conocimiento de la comunidad pesquera, acercando a los sistemas de usuarios, de administración y técnicos. En consecuencia, actúa como catalizador en procesos participativos de manejo, generando una mayor cohesión en el SES. Los fuertes cambios generados por los pescadores en la cadena comercial y el mercado local evidencian una gran impronta para el desarrollo de la pesquería, más allá de la fuerte presión de externalidades (i.e. como el cambio climático y la importación de almejas). Dadas las expectativas de recuperación del stock, la buena percepción del sistema de gobernanza implementado y la redundancia en indicadores de éxito para la pesquería en estudio, se puede concluir que la implementación del Co-M como modo de gobernanza dentro de un EEP estaría siendo un factor fundamental en la recuperación de la pesquería.

Esta tesis constituye un primer acercamiento a nuevas herramientas de evaluación y manejo pesquero. Se elaboró un índice socio económico multidimensional, el cual fue puesto en consulta al departamento de planificación y seguimiento del Ministerio de Desarrollo Social. Se generó un SIG donde se introdujo los distintos indicadores e índices elaborados. Se logró hacer una reconstrucción histórica parcial de la pesquería de almeja amarilla, registrando el conocimiento ecológico tradicional de la comunidad. Se analizó la evolución de la cadena comercial con fuentes de información oficiales y alternativas. Todo esto respondió muchas de las preguntas que generaron este trabajo, no obstante abrió la inquietud a muchas otras. La inminente creación de los CLP genera las interrogantes tales como: ¿Serán agrupados por las zonas de pesca ya establecidas por la DINARA o por las características del recurso explotado? ¿Cuál será la conectividad entre las distintas comunidades locales que los integren y cómo afectará la cohesión entre las mismas? ¿Se tomará en cuenta los distintos antecedentes de experiencias piloto y las unidades funcionales de manejo pesquero propuestas? Para responder estas interrogantes, una perspectiva de trabajo pertinente sería el estudio de redes ecológico-sociales en un contexto espacial para las pesquerías artesanales en Uruguay, utilizando fuentes de información alternativas y el conocimiento pesquero tradicional de las distintas comunidades.

REFERENCIAS

- Armitage, D. R., Plummer, R., Berkes, F., Arthur, R. I., Charles, A. T., Davidson-Hunt, I. J., Diduck, A. P., Doubleday, N. C., Johnson, D. S., Marschke, M., McConney, P., Pinkerton, E. W., Wollenberg, E. K. (2009). Adaptive co-management for social-ecological complexity. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7:95-102.
- Basurto, X., Bennett A., Hudson-Weaver A., Rodriguez-VanDyck S., Aceves-Bueno, J.S. (2013). Cooperative and noncooperative strategies for small-scale fisheries' self-governance in the globalization era: implications for conservation. *Ecology and Society* 18(4):38.
- Bavinck, M., Chuenpagdee, R., Diallo, M., van der Heijden, P., Kooiman, J., Mahon, R., Williams S. (2005). Interactive fisheries governance: a guide to better practice. Delft (Netherlands): Eburon.
- Béné, C. (2003). When fishery rhymes with poverty: a first step beyond the old paradigm on poverty in small-scale fisheries. *World Development* 31:949-975.
- Béné, C., Belal, E., Baba, M. O., Ovie, S., Raji, A., Malasha, I., Njaya, F., Na Andi, M., Russell, A., A. Neiland. (2009). Power struggle, dispute and alliance over local resources: analyzing 'democratic' decentralization of natural resources through the lenses of Africa inland fisheries. *World Development* 37:1935-1950.
- Berkes, F. (2009). Evolution of co-management: role of knowledge generation, bridging organisations and social learning. *Journal of Environmental Management* 90:1692-1702
- Berkes, F. (2011). Restoring unity: the concept of social-ecological systems. En: *World Fisheries: A Social-Ecological Analysis* (eds R.E. Ommer, R. I. Perry, K. Cochrane and P. Cury). Wiley-Blackwell, Oxford (pp. 9-28).
- Berkes, F. & Folke, C. (1998). Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience. Cambridge University Press, Cambridge.
- Berkes, F., Colding J., Folke C. (2003). Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change. Cambridge University Press, Cambridge.
- Biedenweg, K., Stiles, K., Wellman, K. (2016). A holistic framework for identifying human wellbeing indicators for marine policy. *Marine Policy* 64:31-37
- Bocking, S. (2006). *Nature's Experts: Science, Politics, and the Environment*. Rutgers University Press, New Brunswick, New Jersey.
- Bowen, R. E. & Riley, C. (2003). Socio-economic indicators and integrated coastal management. *Ocean & Coastal Management* 46:299-312.
- Brazeiro, A. & Defeo, O. (1996). Macroinfauna zonation in microtidal sandy beaches: is it possible to identify patterns in such variable environments?. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 42:523-536.
- Caddy, JF. (2004). Current usage of fisheries indicators and reference points, and their potential application to management of fisheries for marine invertebrates. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 61:1307-1324.

- Calvo, J.J. (2013). Atlas demográfico del Uruguay. Indicadores sociodemográficos y de carencias básicas, Ed. Trilce, Montevideo.
- Casacuberta, C. (2006). Situación de la Vivienda en Uruguay Informe de Divulgación. Encuesta Nacional de Hogares Ampliada - Módulo de Vivienda, Instituto Nacional de Estadística.
- Castilla, J.C. & Defeo, O. (2001). Latin-American benthic shellfisheries: emphasis on co-management and experimental practices. *Reviews Fish Biology and Fisheries* 11:1-30.
- Castilla, J.C. & Defeo, O. (2005). Paradigm shifts needed for world fisheries. *Science* 309:1324-1325.
- Chaniotis, P. & Stead, S. (2007). Interviewing people about the coast on the coast: appraising the wider adoption of ICZM in North East England. *Marine Policy* 31:517-26
- Christie, P., Lowry, K., White, A. T., Oracion, E.G., Sievanen, L., Pomeroy, R. S., Pollnac, R. B. (2005). Key findings from a multidisciplinary examination of integrated coastal management process sustainability. *Ocean & Coastal Management* 48:468-483.
- Crona, B.I. & Bodin, O. (2006). WHAT you know is WHO you know? Communication patterns among resource extractors as a prerequisite for co-management. *Ecology & Society* 11(2):7.
- Crona, B., A. Wutich, A. Brewis, M. Gartin. (2013). Perceptions of climate change: linking local and global perceptions through a cultural knowledge approach. *Climatic Change* 119:519-531.
- D'Ambrosio, L., Lembo, V., Amato, B., Thompson, D. (2010) El mundo Sumergido. Una investigación antropológica de la pesquería del mejillón en Piriapolis y Punta del Este, Montevideo, Publicaciones de FHUCE.
- Defeo, O. (1989). Development and management of artisanal fishery for the yellow clam *Mesodesma mactroides* in Uruguay. *Fishbyte*, 7:21-25.
- Defeo, O. (1996). Experimental management of an exploited sandy beach bivalve population. *Revista Chilena de Historia Natural*, 69:605-614.
- Defeo, O. (1998). Testing hypotheses on recruitment, growth, and mortality in exploited bivalves. *Canadian Special Publication Fisheries Aquatic Sciences*, 125:257-264.
- Defeo, O. (2003). Marine invertebrate fisheries in sandy beaches: an overview. *Journal of coastal research* SI 35:56-65.
- Defeo, O. (2011). Sandy beach fisheries as complex social-ecological systems: emerging paradigms for research, management and governance. In B. A. (Ed.), *Proceedings of the Fifth International Symposium on Sandy Beaches* (pp. 111–112). Rabat, Morocco.
- Defeo, O. & De Alava, A. (1995). Effects of human activities on long-term trends in sandy beach populations: the wedge clam *Donax hanleyanus* in Uruguay. *Marine Ecology Progress Series*, 123:73-82.
- Defeo O., Horta S., Carranza A., Lercari D., de Álava A., Gómez J., Martínez G., Lozoya J.P., Celentano E. (2009). Hacia un Manejo Ecosistémico de Pesquerías. Áreas Marinas Protegidas en Uruguay. Facultad de Ciencias-DINARA, Montevideo, 122 pp.

- Defeo, O., Puig, P., Horta, S., de Álava, A. (2011). Coastal fisheries of Uruguay. En: Salas, S., Chuenpagdee, R., Charles, A., Seijo, J.C. (Eds.), Coastal Fisheries of Latin America and the Caribbean. FAO Fisheries Technical Papers No. 544, Rome, Italy, pp. 357-384.
- Defeo, O., & Castilla, J. C. (2012). Governance and governability of coastal shellfisheries in Latin America and the Caribbean: multi-scale emerging models and effects of globalization and climate change. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 4:344-350.
- Defeo, O., Castrejon, M., Ortega, L., Kuhn, A.M., Gutierrez, N.L., Castilla, J.C. (2013) Impacts of climate variability on Latin American small-scale fisheries. *Ecology and Society* 18(4):30.
- Defeo, O., Castrejón, M., Pérez-Castañeda R., Castilla J.C., Gutiérrez N.L., Essington T.E., Folke C. (2014). Co-management in Latin American small-scale shellfisheries: assessment from long-term case studies. *Fish and Fisheries* 17:176-192.
- DeWalt, K.M. and DeWalt, B. R. 2002. Participant Observation. Walnut Creek: AltaMira Press.
- Drobne, S. & Lisec, A. (2009). Multi-attribute Decision analysis in GIS:Weighted linear combination and ordered weighted averaging. *Informatica* 33:459-474.
- FAO (2003). La ordenación pesquera. 2. El Enfoque de ecosistema en la pesca. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable 4(Suppl. 2) (p. 113).
- FAO (2014). (SOFIA) El estado mundial de la pesca y la acuicultura.
- FAO (2015). Enfoque ecosistémico pesquero: Conceptos fundamentales y su aplicación en pesquerías de pequeña escala de América Latina, por Omar Defeo. FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura No. 592. Roma, Italia.
- Feres, C. (2001). Estudios estadísticos y prospectivos. CEPAL - SERIE No. 4 Estudios estadísticos y prospectivos.
- Fernández, S., Friss, C., Pollak, A., Varela, E., Campot, J., Perretta, A. (2003). Aspectos ambientales de la pesca artesanal costera. Informe Técnico FREPLATA - Instituto de Investigaciones Pesqueras de la Fac. de Veterinaria (UDELAR).
- Figueiredo, S.A. (2013). Modelling climate change effects in southern Brazil. *Journal of Coastal Research* 65:1933-1938.
- Fiori, S. & O. Defeo. 2006. Biogeographic patterns in life-history traits of the yellow clam, *Mesodesma mactroides*, in sandy beaches of South America. *Journal of Coastal Research* 22:872-880.
- Gelcich, S., Kaiser, M.J., Castilla, J.C., Edwards-Jones, G. (2008) Engagement in co-management of marine benthic resources influences environmental perceptions of artisanal fishers. *Environmental Conservation* 35:36-45.
- Gelcich, S., Defeo, O., Iribarne, O., Del Carpio, G., DuBois, R., Horta, S., Pablo Isacch, J. (2009). Marine ecosystem-based management in the Southern Cone of South America: Stakeholder perceptions and lessons for implementation. *Marine Policy* 33:801-806.

- Gianelli, I., Martínez, G., Defeo, O. (2015). An ecosystem approach to small-scale co-managed fisheries: the yellow clam fishery in Uruguay. *Marine Policy* 62:196-202.
- Guimarães, P.V., Farina, L., Toldo, E., (2014). Analysis of extreme wave events in the southern coast of Brazil. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 2:4363-4391.
- Gutiérrez, N.L., Hilborn, R., Defeo, O. (2011). Leadership, social capital and incentives promote successful fisheries. *Nature* 470:386-389.
- Hill, T. & Lewicki, P. (2007) *STATISTICS Methods and Applications*. Tulsa, OK:StatSoft.
- Horta, S. & Defeo, O. (2012). The spatial dynamics of the whitemouth croaker artisanal fishery in Uruguay and interdependencies with the industrial fleet. *Fisheries Research* 125-126:121-128
- Horta, S., de la Rosa, A., Crossa, M. (2013). Relevamiento socioeconómico-pesquero de la colonia de pescadores de San Luis. Proyecto GEF-DINARA-FAO-GCP/URU/030/GFF, "Ensayo piloto de un enfoque de ecosistemas para la pesca costera en Uruguay". Informe Técnico 36 pp.
- Hoefnagel, E., Burnett, A. & Wilson, D.C. (2006). The knowledge base of co-management. En: *The Knowledge Base for Fisheries Management*, ed. L. Motos & D.C. Wilson, pp. 85–108.
- Holling, C.S. & Meffe, G.K., (1996). Command and control and the pathology of natural resource management. *Conservation Biology* 10:328-337.
- Jankowski, P. (1995). Integrating geographical information systems and multiple criteria decision-making methods. *International Journal of Geographical Information Systems* 9:251-273.
- Jasanoff, S., Colwell, R., Dresselhaus, M. S., Goldman, R. D., Greenwood, M. R. C., Huang, A. S., Lester, W. (1997). Conversations with the community: AAAS at the millennium. *Science* 278:2066-2067.
- Jiang, H. & Eastman, J.R. (2000). Application of fuzzy measures in multi-criteria evaluation in GIS. *International Journal of Geographical Information Systems* 14:173-184.
- Johannes, R.E., Freeman, M., Hamilton, R.J. (2000) Ignore fishers' knowledge and miss the boat. *Fish and Fisheries* 1:257-271.
- Koch, E.W., Barbier, E.B., Silliman, B.R. et al. (2009) Non-linearity in ecosystem services: temporal and spatial variability in coastal protection. *Frontiers in Ecology and Environment* 7:29-37.
- Leite, M.C.F. & Gasalla, M.A. (2013). A method for assessing fishers' ecological knowledge as a practical tool for ecosystem-based fisheries management: Seeking consensus in Southeastern Brazil. *Fisheries Research* 145:45–53.
- Lercari, D. & Defeo, O., 2003. Variation of a sandy beach macrobenthic community along a human-induced environmental gradient. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 58S:17-24.
- Levin, P.S., Fogarty, M.J., Murawski, S.A., Fluharty, D. (2009). Integrated Ecosystem Assessments: Developing the Scientific Basis for Ecosystem-Based Management of the Ocean. *PLoS ONE*, 7(1): e1000014.
- Levin, S.A. & Lubchenco, J. (2008). Resilience, Robustness and Marine Ecosystem-based Management. *BioScience* 58:27-32.

- Lopes, P.M., Silvano, R.A.M., Nora, V.A., Begossi, A. (2013). Transboundary Socio-Ecological Effects of a Marine Protected Area in the Southwest Atlantic. *AMBIO* 42:963-974.
- Malczewski, J. (2006). GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature. *International Journal of Geographical Information Science* 20:703-726.
- Mackinson, S., Wilson, D.C., Galiay, P., and Deas, B. 2011. Engaging stakeholders in fisheries and marine research. *Marine Policy* 35:18–24.
- Mackinson, S. (2001). Integrating local and scientific knowledge: an example in fisheries science. *Environmental Management* 27:533-545.
- Martínez, G. (2012). Implementación de piletas de purga de arena de la almeja amarilla (*Mesodesma mactroides*): funcionamiento, capturas, comercialización e ingresos de los pescadores, Informe interno DINARA, 11 pp.
- Martínez, G. & Defeo, O. (2011). Apertura de la pesquería de la almeja amarilla *Mesodesma mactroides* durante el período diciembre 2010 - abril 2011. Informe interno DINARA, (p. 10).
- McGill, B.J. (2010). Matters of scale. *Science* 328:575–576.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Wellbeing: A Framework for Assessment* (Island Press, Washington, DC, 2005).
- Odebrecht, C., Röhrig, L., Gracia, V.T., Abreu, P.C. (1995) Shellfish mortality and red tide event in southern Brazil. En: Lassus P (ed) *Harmful marine algal blooms*. Springer, New York, NY, p (213–218).
- Ommer, R.E., Perry R.I., Murray, G., Neis, B. (2012). Social–ecological dynamism, knowledge, and sustainable coastal marine fisheries. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4:316-322.
- Ortega, L., Castilla, J.C., Espino, M., Yamashiro, C., Defeo, O. (2012). Effects of fishing, market price, and climate on two South American clam species. *Marine Ecology Progress Series* 469:71-85.
- Ortega, L., Celentano, E., Delgado, E., Defeo, O. (2016). Climate change influences on abundance, individual size and body abnormalities in a sandy beach clam. *Marine Ecology Progress Series* 545:203-213.
- Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science* 325:419-422.
- Palumbi, S.R., Sandifer, P.A., Allan J.D. (2009). Managing for ocean biodiversity: creating a national biodiversity conservation agenda to sustain marine ecosystem services. *Frontiers in Ecology and the Environment* 77:204-11.
- Pedroza, C. (2013). Middlemen, informal trading and its linkages with IUU fishing activities in the port of Progreso, Mexico. *Marine Policy* 39:135-143
- Pikitch, E.K., Santora C., Babcock E.A., Bakun A., Bonfil R., Conover D.O., Dayton P., Doukakis P., Fluharty D., Heneman B., Houde E.D., Link J., Livingston P.A., Mangel M., McAllister M.K., Pope J., Sainsbury K.J. (2004). Ecosystem-based fishery management. *Science* 305:346-347.

- Plummer, R. & Armitage D. (2007). A resilience-based framework for evaluating adaptive co-management: linking ecology, economics and society in a complex world. *Ecological Economics* 61:62-74.
- Plummer, R. (2009). The adaptive co-management process: An initial synthesis of representative models and influential variables. *Ecology and Society* 14(2):24.
- Pomeroy, R.S. & Ahmed M. (2006). Fisheries and coastal resources co-management in Asia: selected results from a regional research project. *World Fish Center Studies and Reviews*, vol 30. The World Fish Center, Penang, 240 pp.
- Parise, C.K., Calliari, L.J., Krusche, N. (2009). Extreme storm surges in the south of Brazil: atmospheric conditions and shore erosion. *Brazilian Journal of Oceanography* 57:175-188.
- Puig, P., P. Grünwaldt & S. González. (2010). Pesquería artesanal de corvina en Uruguay. *Frente Marítimo* 21:23-35.
- Raymond, C.M., Fazey I., Reed M.S., Stringer L.C., Robinson G.M. (2010). Integrating local and scientific knowledge for environmental management: from products to processes. *Journal of Environmental Management* 91:1766-1777.
- Shackeroff, J. M., & Campbell, L. M. (2007). Traditional ecological knowledge in conservation research?: Problems and Prospects for their Constructive Engagement. *Conservation and Society* 5:343-360.
- Silvano, R.A.M. & Valbo-Jørgensen, J. (2008). Beyond fishermen's tales: contributions of fishers' local ecological knowledge to fish ecology and fisheries management. *Environment Development and Sustainability* 10:657-675.
- Silvano, R.A.M. & Begossi, A. (2012). Fishermen's local ecological knowledge on Southeastern Brazilian coastal fishes: contributions to research, conservation, and management. *Neotropical Ichthyology* 10:133-147.
- Sandström, C. 2009. Institutional dimensions of comanagement: Participation, power, and process. *Society and Natural Resources* 22:230-44.
- Sorensen, J. (1993). The international proliferation of integrated coastal management efforts. *Ocean & Coastal Management* 21:45-80.
- Sutherland, W.J., Gardner, T.A., Haider, J., Dicks, L.V. (2013) How can local and traditional knowledge be effectively incorporated into international assessments?. *Oryx* 48:1-2.
- Stead, S. & McGlashan, D. (2005). Coastal and Marine National Park for Scotland in Partnership with Integrated Coastal Zone Management. *Ocean and Coastal Management* 49:22-41.
- Trimble, M. & D. Johnson. (2013). Artisanal fishing as an undesirable way of life? The implications for governance of fishers' wellbeing aspirations in coastal Uruguay and southeastern Brazil. *Marine Policy* 37:37-44.
- Vitousek, P.M., Mooney, H.A., Lubchenco, J., Melillo, J.M. (1997). Human domination of earth's ecosystems. *Science* 277:494-499.

- Walker, B., Carpenter, S.R., Anderies, J., Abel, N., Cumming, G.S., Janssen, M., Lebel, L., Norberg, J., Peterson, G.D., Pritchard, R. (2002). Resilience management in social–ecological systems: a working hypothesis for a participatory approach. *Conservation Ecology* 6(1):14.
- Wilson, D. (1999). Fisheries science collaborations: the critical role of the community. En: Conference on Holistic Management and the role of Fisheries and Mariculture in the Coastal Community. Research Publication No. 45, Institute for Fisheries Management and Coastal Community Development
- Worm, B., Hilborn, R., Baum, J.K. et al. (2009) Rebuilding global fisheries. *Science* 325:578-585.
- Zar, J.H. (1999). *Biostatistical analysis*. Fourth Edition, Prentice- Hall. Englewood Cliffs, New jersey, 620pp.