CONVOCATORIA A PROYECTOS DE UNIDADES EJECUTORAS (P-UE 2016)

1. DATOS DEL PROYECTO:

1.1. TITULO DEL PROYECTO: Sinergias y conflictos entre las actividades económicas y los socio-ecosistemas de Tierra del Fuego: Mantenimiento de la productividad y los servicios ecosistémicos en el largo plazo (Synergies and trade-offs between economical activities and socio-ecosystems of Tierra del Fuego: Long-term maintenance of productiveness and ecosystem services).

1.2. UNIDAD EJECUTORA: Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC).

1.3. DIRECTOR DE LA UNIDAD EJECUTORA (CO-TITULAR): Dr. Jorge Rabassa.
CADIC, Houssay 200 (9410) Ushuaia, Tierra del Fuego. Tel: 02901-422310, E-mail: *direccion@cadic-conicet.gob.ar*.

1.4. RESPONSABLE CIENTÍFICO-TÉCNICO (TITULAR): Dr. Guillermo Martínez Pastur.
CADIC, Houssay 200 (9410) Ushuaia, Tierra del Fuego. Tel: 02901-422310, E-mail: *gpastur@conicet.gov.ar*.

1.5. RESUMEN DEL PROYECTO:

El mayor desafío actual en Tierra del Fuego es incorporar a los ecosistemas terrestres y marinos dentro de procesos económicos y socialmente sostenibles, pero manteniendo los beneficios directos o indirectos que los ecosistemas ofrecen a la sociedad, definidos como servicios ecosistemicos. El objetivo es analizar las sinergias y conflictos que se generan entre las actividades económicas y los socio-ecosistemas, considerando el mantenimiento de la capacidad productiva y la oferta de los servicios ecosistémicos a lo largo de gradientes climáticos y ambientales, y diferentes tipos de ecosistemas. El proyecto cuenta con tres etapas: (i) para identificar indicadores en la provisión de los servicios ecosistémicos mediante talleres con instituciones y empresas; (ii) determinar la oferta de los diferentes servicios (provisión, regulación, soporte y culturales) y los ensambles de biodiversidad en los diferentes socio-ecosistemas, a partir de doce líneas de trabajo conjuntas que complementan el conocimiento realizado hasta el presente y que cubren algunas áreas de vacancias; y (iii) correlacionar los diferentes servicios, detectando las sinergias y conflictos que se generan entre las actividades económicas y los socio-ecosistemas. Las actividades y los resultados esperados cubren las diferentes categorías de servicios (provisión, regulación, soporte y culturales) en relación con las actividades socio-económicas planteadas y el mantenimiento de la biodiversidad (mamíferos, crustáceos, peces, aves, artrópodos, plantas superiores e inferiores), incluyendo recursos renovables y no-renovables, tanto monetarios como no-monetarios. Existe una variada información disponible en el CADIC al respecto, investigaciones que se han llevado a cabo por grupos de investigación en forma independiente. De este modo, el presente proyecto buscar cambiar esta tendencia al generar un conocimiento multi-disciplinario conjunto y con resultados unificados, y de eso modo analizar las sinergias y conflictos que se generan entre la provisión de los servicios, la conservación de la biodiversidad y las actividades socio-económicas que se desarrollan en la provincia. Para ello, se realizará el análisis de sinergias y conflictos a escala de paisaje para un conjunto de actividades multi e interdisciplinares de forma coordinada, con el fin de establecer mejores prácticas de manejo y conservación, y a los fines de preservar la diversidad de recursos culturales y su puesta en valor. En este contexto, se identificarán y propondrán indicadores de impactos y/o recuperación de los ecosistemas naturales, que apunten a identificar los umbrales de no retorno en la degradación de los mismos. Se espera que el monitoreo del estado ecosistémico a través de dichos indicadores sirva para el establecimiento de redes de control del estado de la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas, basados en estudios de largo plazo para la región. Finalmente, el proyecto propone realizar actividades de transferencia hacia el sector empresarial, gubernamental, científico, educacional y para la sociedad en general, además de generar una retroalimentación de necesidades para las actividades planteadas desde la sociedad y los actores hacia las actividades científicas planificadas.

2. PLAN DE TRABAJO:

2.1. Objetivo general: El objetivo general de la propuesta es analizar las sinergias y conflictos que se generan entre las actividades económicas y los socio-ecosistemas, considerando el mantenimiento de la capacidad productiva y la oferta de los servicios ecosistémicos (SE) en el ámbito de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (TDF) a lo largo de gradientes climáticos y ambientales, así como tipos de ecosistemas, incluyendo los terrestres (bosques, pastizales y turbales) y acuáticos (marinos, lénticos y lóticos). El Plan Estratégico Institucional (PEI) del CADIC (2013), define al mismo como de investigación científico-tecnológica multidisciplinaria de excelencia y relevancia para la región, vinculado inter-institucionalmente y comprometido con el desarrollo local, regional y global. El proyecto propone un abordaje global, multi- e interdisciplinario de los SE en la provincia, cubriendo áreas de vacancia y líneas prioritarias identificadas en los tres ejes del plan: investigación científica, formación de RRHH y vinculación con la sociedad. Las actividades y los resultados esperados cubren las diferentes categorías de SE (provisión, regulación, soporte y culturales) en relación con actividades socio-económicas y el mantenimiento de la biodiversidad (mamíferos, crustáceos, peces, aves, artrópodos, plantas superiores e inferiores), incluyendo recursos renovables y no-renovables, tanto monetarios como no-monetarios.

2.2. Objetivos específicos: El proyecto cuenta con tres etapas diferenciadas cuyos objetivos específicos son:
Etapa 1: Identificar indicadores en la provisión de los diferentes tipos de SE, así como de potenciales sinergias y conflictos entre SE, mediante un abordaje global, multi- e interdisciplinario junto a instituciones de gestión provinciales y empresas privadas a modo de priorizar las metas y las potenciales colaboraciones a alcanzar en el proyecto.
Etapa 2: Determinar la oferta de los diferentes SE y los ensambles de biodiversidad en los diferentes socio-ecosistemas y condiciones descritas en el objetivo general, en base a aquellos indicadores priorizados en la Etapa 1. Para ello se proponen doce líneas de trabajo conjuntas (Anexo 2) para la caracterización de los SE (provisión, regulación, soporte y culturales). Se abordarán problemáticas asociadas al sector agropecuario (bosques, pastizales y turbales) con los siguientes objetivos específicos: (1) determinar cambios en la provisión de SE y conservación de la biodiversidad en bosques primarios y manejados; (2) identificar sinergias y conflictos en la provisión de SE y el mantenimiento de la biodiversidad en bosques bajo manejo silvopastoril y/o con ganadería integrada; (3) establecer modelos de estados y transiciones en la provisión de SE para diferentes ejes de análisis (dinámica natural, manejo e impactos) frente a diferentes escenarios de manejo forestal y silvopastoril con ganadería integrada; (4) evaluar cambios de pastizales y humedales fueguinos debido a actividades antrópicas sobre los SE; (5) analizar la calidad y biodiversidad vegetal, calidad del agua (superficial y subterránea) y factores del suelo (bióticos, abióticos y geomorfológicos) que interactúan en la relación vegetación-suelo-agua para evaluar cómo se ve afectada la funcionalidad del ecosistema bajo manejo; y (6) identificar áreas con mayor necesidad de agua para la actividad ganadera, considerando la provisión de aguas subterráneas en zonas semiáridas de la provincia. Se abordarán problemáticas asociadas a los ecosistemas acuáticos (marinos, lénticos y lóticos) con los siguientes objetivos específicos: (1) evaluar la influencia de las características geológico-geomorfológicas de sus cuencas en el aporte de materiales orgánicos e inorgánicos y cómo estos aportes pueden incorporarse en las tramas tróficas acuáticas; (2) analizar el rol de los aportes orgánicos en la captación o liberación de CO_2 y en la producción secundaria (peces), así como sobre los SE de regulación y provisión; (3) evaluar el impacto de las especies invasoras sobre el metabolismo, ciclo de nutrientes, biodiversidad de peces y calidad del agua en arroyos; (4) determinar la sustentabilidad biológica y comercial de pesquerías tradicionales y potenciales; (5) analizar los efectos de las actividades antrópicas, cambio climático e introducción de especies en la biodiversidad de ecosistemas acuáticos; (6) optimizar sistemas de cultivo (centolla, sardina, langostilla) y sus áreas de reclutamiento; (7) evaluar parámetros biológicos de especies de interés deportivo y artesanal, así como el potencial uso de especies para mercados locales (e.g. insumo para alimento balanceado en acuicultura); (8) determinar el efecto de la contaminación orgánica en el Canal Beagle analizando sus implicancias sobre los SE (pesca, acuicultura, turismo y biodiversidad); (9) caracterizar la interacción de los procesos oceanográficos y presión antrópica en la regulación de los SE marinos del Canal Beagle; y (10) finalmente, como apoyo a las evaluaciones realizadas, se generarán herramientas moleculares para analizar aspectos de la biodiversidad y elaborar propuestas de manejo y conservación a escala de paisaje. Se abordarán problemáticas asociadas a los recursos geológicos con los siguientes objetivos específicos: (1) determinar usos, sinergias y conflictos de la provisión de rocas dimensionales y áridos con otras actividades productivas, caracterizando el potencial del recurso frente a otras alternativas tradicionales; y (2) definir el potencial de nuevos sistemas petroleros, definiendo modelos geométricos de la distribución en superficie y subsuelo de las unidades geológicas, y

determinando cronologías de columnas sedimentarias correlacionando los resultados a lo largo de la provincia (Isla de Tierra del Fuego y Antártida). Finalmente, se analizarán los SE culturales mediante: (1) un análisis sobre la percepción del beneficio de SE y las funciones sociales de la biodiversidad en socio-ecosistemas locales bajo uso productivo (forestal, turismo, recreación); (2) un análisis de las instituciones locales vinculadas a temas ambientales, analizando el entramado inter-institucional y sus relaciones al manejo ambiental; (3) un análisis del estado actual de la institucionalidad y las políticas públicas y privadas existentes para la implementación de programas de la restauración ecológica; y (4) la evaluación de la biodiversidad y los SE de cuencas hidrográficas como unidades socio-ecológicas de estudio.
Etapa 3: Se correlacionarán los diferentes tipos de SE identificados y caracterizados en las primeras etapas considerando gradientes climáticos y ambientales, tipos de ecosistemas y actividades productivas, detectando las sinergias y conflictos que se generan entre las actividades económicas y los socio-ecosistemas

2.3. Introducción, conocimientos existentes y resultados previos:

2.3.1. Introducción general al tema y estado del arte: Uno de los mayores desafíos actuales en Patagonia Sur en general, y en TDF en particular, es incorporar a los ecosistemas naturales (terrestres y marinos) dentro de procesos económicos y socialmente sostenibles (Gamondés et al., 2016) pero manteniendo los beneficios directos o indirectos que la sociedad obtiene de ellos para su bienestar (Guerry et al., 2015). Los beneficios que brindan los ecosistemas pueden definirse como SE (MEA, 2005), consistentes en el flujo de bienes materiales, servicios e información que van desde estos ecosistemas hacia la sociedad (Costanza et al., 1997). Además esta relación es biunívoca, ya que hoy se entiende que los ecosistemas actuales son resultado no exclusivamente de procesos naturales sino también de procesos históricos. Por todo ello, el concepto de SE permite conectar los ecosistemas naturales y bajo manejo con los intereses y necesidades de la sociedad (Reyers et al., 2013), integrando diferentes conceptualizaciones y puntos de vista (ecológico, social, cultural y económico) (Martínez Pastur et al., 2016a). Desarrollar alternativas de uso y conservación desde las políticas públicas y desde las propuestas de manejo de las empresas e industrias requiere considerar la evaluación de los SE del sistema bajo análisis. En el caso de TDF los ecosistemas naturales y su biodiversidad se encuentran en un relativo buen estado de conservación (Worm et al., 2006; Luque et al., 2010). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio define cuatro categorías de beneficios directos o indirectos que la gente puede obtener de los ecosistemas: (i) provisión, (ii) regulación, (iii) soporte y (iii) culturales (MEA, 2005) (Fig. 1). Los servicios de provisión generalmente engloban productos (agua, madera, carne, lana, pesca, piedras, petróleo), los de regulación y soporte permiten el desarrollo y la existencia de los demás procesos naturales (fijación de carbono, reciclaje de nutrientes, regulación del clima, purificación de agua), y los culturales incluyen aquellos beneficios no materiales que las personas obtienen a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas (Costanza et al., 1997; Fisher et al., 2009; de Groot et al., 2010; Haines-Young y Potschin, 2010).

Fig. 1. Diagrama de servicios ecosistémicos (http://metrovancouver.org).

El abordaje multidisciplinario resulta apropiado para el estudio de los SE (Carpenter et al., 2006; de Groot et al., 2010), y en este sentido el CADIC es una institución privilegiada para realizar este estudio en una de las regiones de mejor estado de conservación de la Argentina, pero sometida a una creciente presión de disturbio

debida al crecimiento poblacional y al impacto del cambio climático. Asimismo, el entendimiento en la provisión de los SE monetarios y no monetarios nos permite realizar estudios de correlación entre los mismos, determinando sinergias y potenciales factores de conflictos que permitirían proponer nuevas alternativas de manejo que tiendan al uso sostenible del recurso natural (Carpenter et al., 2006; Bennett et al., 2015).

2.3.2. Principales contribuciones al tema por parte del grupo del proyecto y resultados preliminares: El CADIC ha centrado sus investigaciones en todos los tipos de ecosistemas de la provincia, con una particularidad, que lo posiciona estrechamente vinculado a las instituciones de gestión, las Universidades y las empresas privadas. En muchos casos ha servido como un vínculo entre estos actores generando herramientas que han ayudado en la generación de empresas, así como en la elaboración de herramientas para la toma de decisiones. Desde un comienzo se ha generado conocimientos que ayudaron a la identificación, caracterización y cuantificación de los SE, e.g. en la Fig. 1 se muestra un ejemplo realizado por medio del Cascade Model siguiendo a Haines-Young y Potschin (2010).

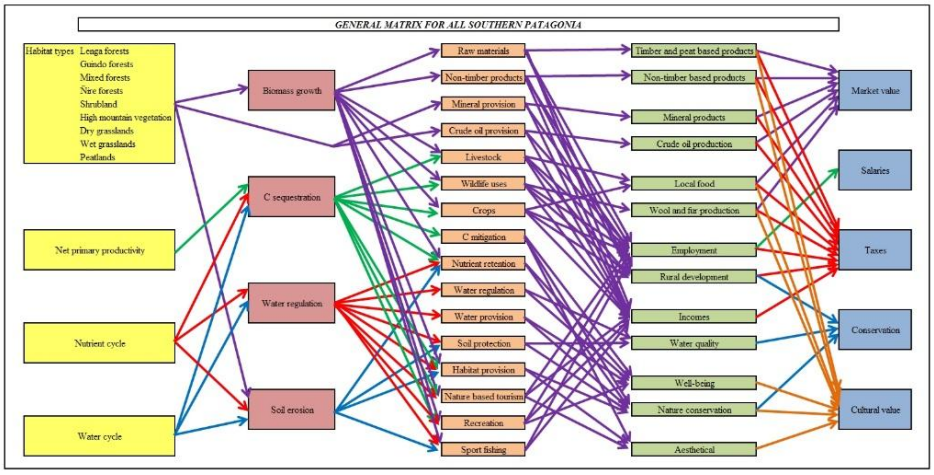

Fig. 1. Ejemplo para ecosistemas terrestres de TDF para la caracterización de los SE (variables bio-físicas, de función, servicios, beneficios y valores).

Los servicios de regulación y soporte han sido la base de la investigación científica del Centro, siendo necesaria la generación de este conocimiento para poder comprender los verdaderos impactos del uso que el hombre hace de los recursos naturales (Lindenmayer et al., 2012), punto de partida ineludible para el estudio de los SE. Muy pocos fueron los estudios científicos realizados previos a la creación del Centro en esta temática, habiéndose generado al día de la fecha una gran cantidad de estudios que nos permiten entender el funcionamiento de los ecosistemas terrestres y marinos desde los servicios de regulación y soporte que brindan, e.g. procesos de descomposición (Pancotto et al., 2005; Ulloa et al., 2012; Moretto et al., 2014), dinámica de nutrientes (Lizarralde et al., 1996; Amín et al., 2011; Bahamonde et al., 2012; 2013; 2015; González Garraza et al., 2012; Mansilla et al., 2016), los ciclos reproductivos y sus factores limitantes (Calvo et al., 1992; 1998; 2001; Lomovasky et al. 2002; Vanella et al., 2007; Martínez Pastur et al., 2013b; Soler et al., 2013), las interacciones tróficas y flujos de energía (Raya Rey y Schiavini, 2001; Riccialdelli et al., en prensa), o la distribución en subsuelo y superficie de las unidades geológicas que constituyen el sustrato rocoso (Olivero y Malumián, 2008; Torres Carbonell et al., 2013). Los servicios de provisión han sido largamente estudiados a diferentes escalas de paisaje, en bosques (Martínez Pastur et al., 2013a; Soler et al., 2015; Peri et al., 2016), pastizales (Peri et al., 2013), turbales (Blanco y de La Balze, 2004; Mataloni et al., 2015; Loader et al., 2016), aguas continentales (Boy et al., 2015a), ecosistemas marinos (Lovrich, 1997; Boy et al., 2011; 2015b; Lattuca et al. 2015) y recursos geológicos (Acevedo y González Guillot, 2011; Torres Carbonell y Olivero, 2012). Estos estudios, por ejemplo, han servido como base para generar nuevas prácticas de manejo en el ámbito agropecuario, forestal, pesquero, minero, petrolero, recreacional y turístico, e.g. generar propuestas de manejo forestal que combinan aspectos económicos y de conservación (Martínez Pastur et al., 2013a), nuevas propuestas de manejo silvopastoril (Peri et al., 2016), alternativas que mejoran la sustentabilidad en la pesquería de mariscos (Gowland et al., 2015), propuestas de turismo responsable en el Canal Beagle (Scioscia et al., 2009; Rosciano et al., 2013; Raya Rey et al., 2014), o asistencias técnicas a empresas petroleras (Olivero et al., 2014).

Los servicios culturales han sido abordados desde una visión integradora de la socio-ecología abordando diferentes aspectos a diferentes escalas de análisis, e.g. valoraciones sociales en las principales ciudades de la región incluyendo a Ushuaia (Zagarola et al., 2014), la percepción del impacto y el manejo de las especies

invasoras (Santo et al., 2015) o la provisión de los servicios culturales a escala provincial (Martínez Pastur et al., 2016). Asimismo, también se han realizado estudios que describen el impacto de las políticas públicas sobre el manejo sustentable en la provincia, describiendo el marco de gobernanza existente (Gamondés Moyano et al., 2016).

Por otra parte, la biodiversidad ha sido ampliamente descripta en todos los ecosistemas, no solo en términos de identificación de especies, sino también caracterización de poblaciones, comunidades o ecosistemas en términos de su composición, estructura y función, incluyendo aspectos de caracterización genética (e.g. Lizarralde y Escobar, 2000; Raya Rey y Schiavini, 2000; 2001; 2002; Schiavini, 2000; Lizarralde et al., 2001; 2003; 2008a; 2008b; Coronato et al., 2003; Lencinas et al., 2008a; 2008b; 2014; Goodall et al., 2008; Diez et al., 2009; Fernández et al., 2010; Fasanella et al., 2010; 2013; Riccialdelli et al., 2010; 2012; 2013; en prensa; Fasanella y Lizarralde, 2012; Kip et al., 2012; Llompart et al., 2014; Paredes et al., 2014; Raya Rey et al., 2014; Scioscia et al., 2014; 2016; Riccialdelli y Goodall, 2015; Boy et al., 2015a; 2015b; Ceballos et al., 2015; Harris et al., en prensa). Asimismo, se han hecho muchos estudios del impacto que han generado las especies invasoras en los ecosistemas naturales y bajo manejo (e.g. castor) (Anderson et al., 2011; Henn et al., 2016) (Fig. 2). Incluso, se ha generado un mapa de biodiversidad potencial de los bosques de Tierra del Fuego para ser empleado como herramienta en la toma de decisiones de manejo y conservación (Martínez Pastur et al., 2016b) (Fig. 3).

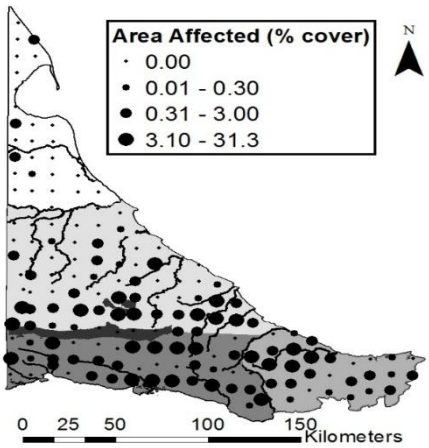

Fig. 2. Área afectada por castores considerando diferentes regiones ecológicas y de uso (Henn et al., 2016).

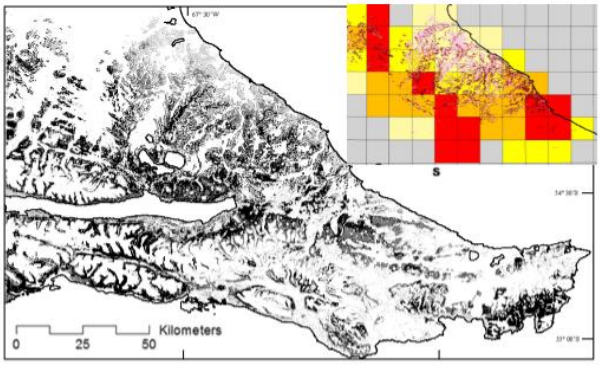

Fig. 3. Biodiversidad potencial de los bosques de Tierra del Fuego (Martínez Pastur et al., 2016b).

En el caso particular de los ecosistemas marinos proveen numerosos servicios: alimento, ciclo de nutrientes, protección de las costas de las tormentas, ingresos por el turismo, regulación del clima y la atmósfera, y proveen oportunidades de recreación (Covich et al., 2004; MEA, 2005). La biodiversidad marina en los distintos niveles como diversidad genética, especifica, roles funcionales, entre otros (Carpenter et al., 2006; Sala y Knowlton, 2006) promueve la provisión de SE incluyendo aquellos críticos para el bienestar del ser humano (Worm et al., 2006; Barbier et al., 2011). Los ecosistemas marinos están experimentando una pérdida acelerada de poblaciones y especies con consecuencias aún desconocidas. La contaminación orgánica, proveniente de aguas residuales de las zonas urbanas, es considerada una de las mayores amenazas sobre la salud de los ecosistemas costeros (Constanzo, 2002; Savage et al., 2010), al igual que la contaminación por metales pesados tanto en zonas costeras como mar abierto (Brasso et al. 2015). El enriquecimiento excesivo de nutrientes provenientes de estas descargas orgánicas, puede degradar el agua y la calidad del hábitat considerablemente, afectando la estructura y dinámica de las redes tróficas y por lo tanto la ecología y demografía de sus especies componentes (Nixon, 1995; Furness y Camphuysen, 1997; Constanzo et al., 2001; Andersen et al., 2006). De esta forma, numerosos SE pueden verse seriamente comprometidos, e.g. procesos de producción biológica, flujos de energía y reciclado de materia. En las cuatro décadas pasadas la ciudad de Ushuaia ha experimentado una expansión urbana importante, con un gran número de nuevas industrias y actividades turísticas (Torres et al., 2009). Esta expansión ha resultado en un incremento profundo de la influencia de la zona urbana sobre el ecosistema marino costero del Canal Beagle. El resultado de esta influencia se observa en un elevado enriquecimiento orgánico proveniente de las aguas residuales sin tratar que vierten directamente al ambiente marino adyacente y que ha deteriorado sus comunidades por más de 40

años (Torres et al., 2009; Gill et al., 2011; Biancalana y Torres, 2011; Amín et al., 2011; Diodato et al., 2012; Diodato, 2013). El Canal Beagle, además, aloja una gran diversidad de aves y mamíferos marinos (Schiavini y Raya Rey, 2001; Raya Rey et al., 2014) que son una de las principales atracciones turísticas y por lo tanto fuente de ingresos para la comunidad local (Wallingre, 2010). No obstante, el efecto de cambios en la disponibilidad de especies presas que podrían actuar como recursos pesqueros (Diez et al., 2016) y de la contaminación sobre estas poblaciones de predadores tope y sus parámetros demográficos aún no han sido estudiados en profundidad (Brasso et al., 2015). Aún más, la extensión geográfica de esta amenaza ambiental, así como su variación temporal y el alcance sobre la estructura y dinámica trófica del ecosistema del Canal Beagle es completamente desconocida. En efecto, profundizar en aspectos claves en la provisión y regulación de los SE marinos es uno de los ejes del presente proyecto. Se plantea por ejemplo estudiar al alcance de la contaminación orgánica en la zona de influencia de Ushuaia, así como el impacto en las aguas de Bahía Ushuaia y el Canal Beagle adyacente en términos por ejemplo del contenido en oxígeno disuelto. Estudios preliminares revelan que la Bahia de Ushuaia puede ser propensa a fenómenos de hipoxia (Martín et al., 2015), los cuales tienen amplias implicancias ambientales y de hecho constituyen una de los aspectos más acuciantes del cambio global antropogénico (Díaz y Rosenberg, 2008).

Por otra parte, TDF cuenta con vastos afloramientos rocosos y depósitos de gravas y arenas de características y génesis diversas. La industria constructora, en pleno auge en la provincia demanda constantemente áridos y rocas para uso dimensional. Sin embargo, sobre la calidad de los afloramientos rocosos para su potencial uso dimensional o el de los depósitos de gravas y arenas para el aprovisionamiento de áridos es poco conocido. En particular sobre las rocas dimensionales, existen estudios sobre la calidad de algunos afloramientos rocosos (Acevedo y González Guillot, 2011), pero éstos son preliminares y no han primado, sobre todo, en la accesibilidad de los afloramientos. En la actualidad la principal fuente de aprovisionamiento de roca dimensional en la provincia es externa; mientras que los áridos, si bien el aprovisionamiento es local, la alta demanda conduce al rápido agotamiento de los yacimientos y a la necesidad de búsqueda de nuevos.

Una falencia que aborda este proyecto es la falta de interacción o cruce de información entre los estudios que se llevan a cabo en el Centro. A partir de la elaboración del Plan Estratégico Institucional (PEI) del CADIC en 2013, se comenzaron a analizar aspectos que hasta hace poco tiempo se consideraban como temáticas aisladas, reforzando la concepción del centro como de investigación científico-tecnológica multidisciplinaria. Por ejemplo, se han realizado numerosos estudios que analizan los impactos de algunos SE (e.g. provisión) sobre otros servicios y/o la biodiversidad (e.g. Luque et al., 2010; Lencinas et al., 2014), o como limitan algunos aspectos de la biodiversidad en la productividad de los ecosistemas (e.g. Martínez Pastur et al., 2016c). Incluso, algunos estudios han llegado a demostrar como actividades productivas (e.g. cosecha forestal) influye sobre los ecosistemas lóticos (Simanonok et al., 2011). Estudios preliminares muestran que eventos climáticos de alcance global (como el fenómeno de El Niño) influyen sobre la temperatura superficial del mar que rodea al archipiélago estimada por modelos a partir de imágenes MODIS (Fig. 4 y 5), y que estos cambios de temperatura afectan directamente sobre los SE de regulación y soporte, existiendo correlaciones directas (e.g. en la Fig. 6 y 7 se presentan las relaciones entre la temperatura del mar y la productividad primaria neta-PPN terrestre), que se manifiestan en el largo plazo (e.g. en la Fig. 8 se observa la caída de la PPN de los ecosistemas terrestres para los últimos quince años debido al cambio climático global). Finalmente, otros estudios preliminares vinculan esta caída de la PPN con la productividad secundaria, observándose correlaciones entre la PPN de los bosques con la biomasa y densidad de aves (Fig. 9).

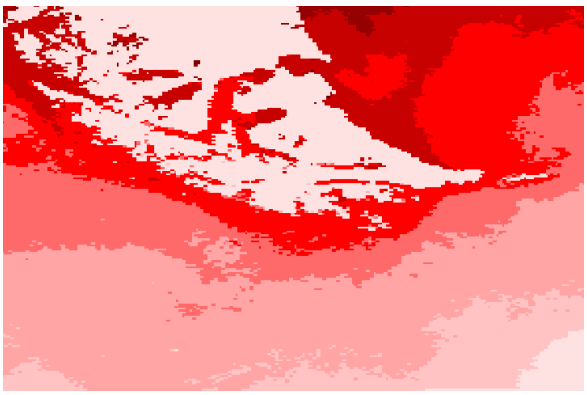

Fig. 4. Ejemplo de la distribución de la temperatura superficial del mar en torno al archipiélago fueguino.

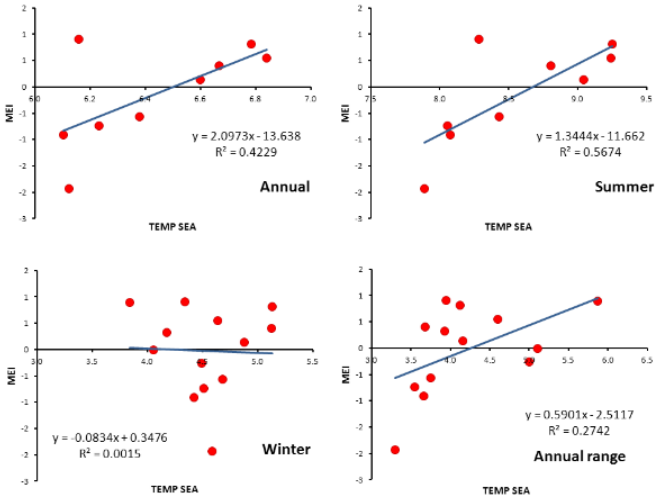

Fig. 5. Correlaciones entre el efecto de El Niño (índice MEI) y la temperatura superficial del mar de acuerdo a las estaciones del año.

Fig. 6. Ejemplo de la productividad primaria neta terrestre en Tierra del Fuego.

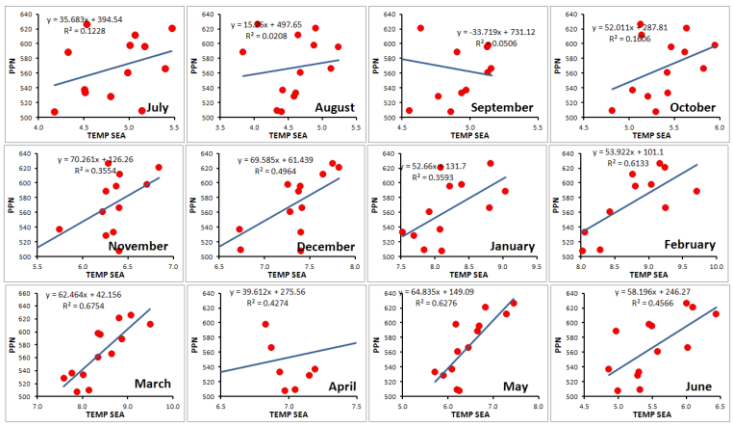

Fig. 7. Correlaciones entre la productividad primaria neta terrestre y la temperatura del mar de acuerdo a los distintos meses del año.

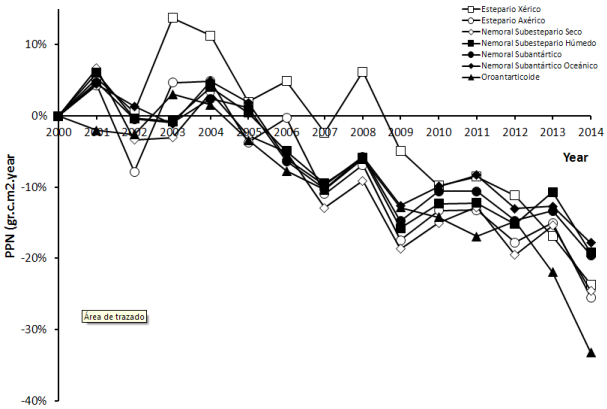

Fig. 8. Evolución de productividad primaria neta en los diferentes ecosistemas terrestres de Tierra del Fuego.

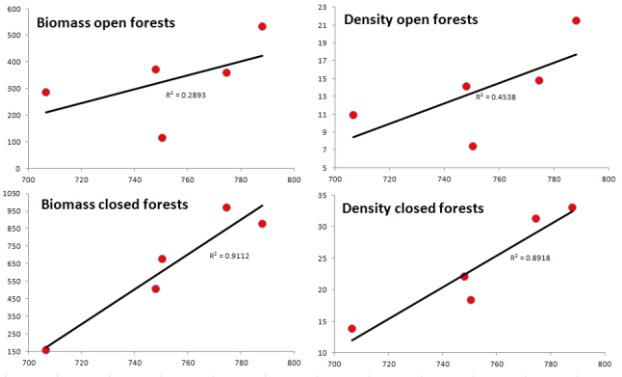

Fig. 9. Correlaciones entre la productividad primaria neta de los bosques y ambientes abiertos con la densidad y biomasa de las comunidades de aves.

La potencialidad de cruce de información generada por diferentes áreas del conocimiento permitirá realizar un cruce de información para estudiar las sinergias y conflictos que se generan entre: (i) diferentes actividades productivas extractivas (e.g. minería de áridos o gas y petróleo, ver Fig. 10), (ii) manejo intensivo y/o extensivo de ecosistemas naturales (e.g. manejo agropecuario y forestal, pesca artesanal o de altura), (iii) actividades productivas relacionadas con el turismo y la recreación, (iv) de estrategias de conservación, y (v) de planificación urbana. Estudios preliminares nos muestran que existen potenciales conflictos que pueden ser abordados desde los SE, permitiendo generar herramientas que ayuden a las Instituciones de gestión tanto provinciales como nacionales. Por ejemplo, en la Fig. 10 se pueden detectar las áreas potenciales de conflicto actual entre las actividades de extracción petrolera y la actividad agropecuaria y forestal. Asimismo, en la Fig. 11 se observa la provisión de servicios culturales (CES), de regulación (RES) y de provisión (PES) en relación a la biodiversidad (BIODIV) en la zona central de Tierra del Fuego, quedando de manifiesto las áreas de potenciales conflictos entre ellas. Asimismo, el cruce de información interdisciplinar a generar por el proyecto puede estimular la integración de conocimientos y acercamientos al territorio que históricamente han estado excesivamente compartimentalizados, e.g. el proyecto se propone aunar en una sola visión transversal la dimensión ecosistémica y humana de la transferencia de materia entre los dominios terrestre/limnico, costero y marino. El flujo de información siguiendo ese mismo eje nos ayudará a adquirir una visión de conjunto de problemáticas de amplio impacto ambiental y socioeconómico (contaminación, eutrofización, sobreexplotación de recursos) que naturalmente exceden o enhebran las diferentes disciplinas científicas.

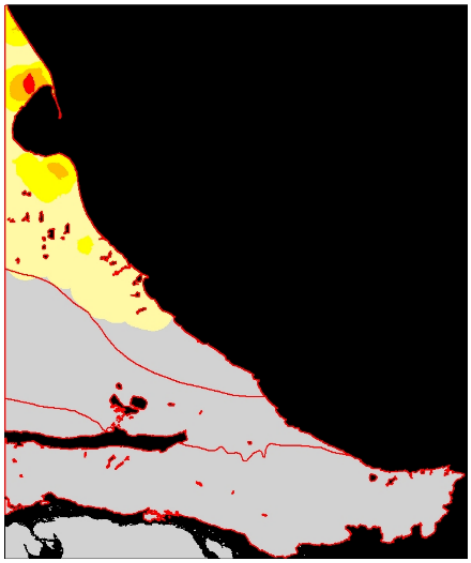

Fig. 10. Densidad de pozos petroleros y zonas geológicas de Tierra del Fuego (Olivero y Malumián, 2008).

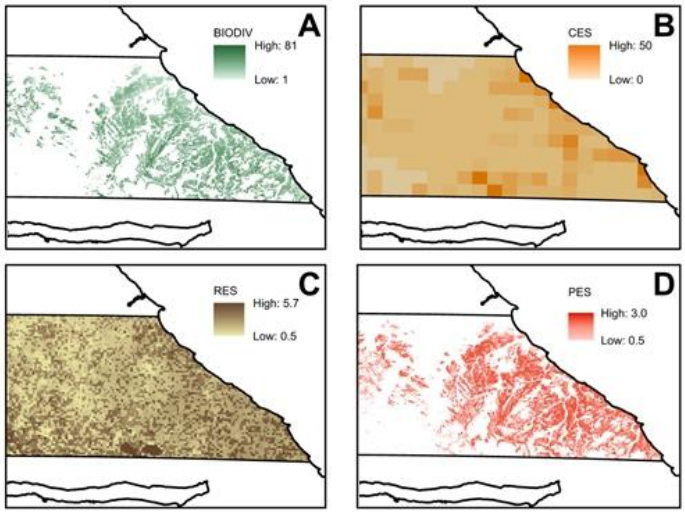

Fig. 11. Provisión de diferentes SE en la zona central de Tierra del Fuego, y biodiversidad potencial de acuerdo a Martínez Pastur et al. (2016b).

2.3.3. Principales contribuciones de otros al problema o interrogante: Al igual que lo descripto para Tierra del Fuego, en el resto de Patagonia se han llevado a cabo una enorme cantidad de trabajos que describen la oferta de diferentes servicios ecosistémicos, incluyendo de provisión (pastizales, bosques, recursos pesqueros, mineros e hidrocarburíferos), algunos de regulación y soporte, y más recientemente algunos servicios culturales. Son muy escasas las publicaciones referidas exclusivamente a "servicios ecosistémicos", pero existe un creciente interés en el tema, que se pudo observar durante el IV Congreso Internacional de Servicios Ecosistémicos en los Neotrópicos: De la Investigación a la acción (Mar del Plata 30 Septiembre al 3 Octubre 2015). Instituciones como el INTA y el CENPAT, y algunas ONGs como TNC (The Nature Conservancy) y la Fundación Patagonia Natural han incorporado estudios relacionados a los SE en los últimos años. Ejemplos de estos trabajos, se refieren al: (i) manejo de pastizales con procesos de certificación (Beltrán et al., 2015); (ii) manejo silvopastoril y la conservación de la

biodiversidad (Chillo et al., 2015); (iii) servicios de polinización (Coulin et al., 2015); (iv) servicios aportados por los ríos y lagos (Pascual et al., 2015); o valoraciones de servicios culturales (García Asorey et al., 2015; Lindner et al., 2015) basados en metodologías actuales también aplicadas en Tierra del Fuego (Casalegno et al., 2013; Wood et al., 2013). Muchos de estos trabajos buscan dar respuesta a los interrogantes planteados recientemente en referencia a la provisión de los SE en el marco de un mundo de cambios debido al aumento de la presión que el hombre realiza sobre el medioambiente y la biodiversidad (e.g. Harrison et al., 2014) desde una perspectiva socio-ecológica (Reyers et al., 2013).

Un antecedente que marcó un quiebre en la Patagonia fueron las iniciativas relacionadas con los sistemas fluviales. Durante la última década los Gobiernos provinciales en Patagonia han aunado esfuerzos en pos de un manejo armónico y coordinado del agua en la región, conformando el COHIPA (Consejo Hídrico Patagónico), definiendo una matriz regional de problemas y acciones prioritarias. Pero la capacidad técnica regional para conducir investigación de las cuencas fluviales de Patagonia enfocada a la provisión integral de los SE no existe o es incipiente, y que indudablemente debe ser creada o fortalecida. En este marco es que el CONICET aprobó en el año 2013 la creación de la Red para la Conservación de los Sistemas Fluviales de la Patagonia involucrando la participación de 18 instituciones públicas tanto del ámbito provincial como nacional, incluyendo el CADIC y la Universidad Nacional de Tierra del Fuego. Esta propuesta está cimentada en la creencia de que es posible lograr grandes avances en la conservación de agua dulce en Patagonia a través de: (i) la evaluación y revelación de los reales costos y beneficios asociados a distintas prácticas en el uso del agua, (ii) la identificación de condiciones habilitantes para el uso sostenible de los recursos acuáticos, y (iii) la transferencia de este conocimiento al público en general, a las autoridades políticas, a los administradores de recursos y a los técnicos de la región.

Otro proceso de evolución interesante se dio en el marco de las actividades de investigación-extensión que lleva adelante el INTA con productores agropecuarios y forestales en Patagonia norte y sur. Muchas preguntas sin respuesta comenzaron a ser respondidas desde una óptica diferente que incluía el análisis de los SE, a través de la implementación de modelos de estados y transiciones (e.g. López 2011; López et al., 2011; Peri et al., 2015) (Fig. 1), permitiendo no solo comprender las diferencias entre los sistemas naturales, con y sin manejo, sino también establecer umbrales de degradación lo que permite definir prácticas sostenibles desde un punto de vista de la oferta de los SE.

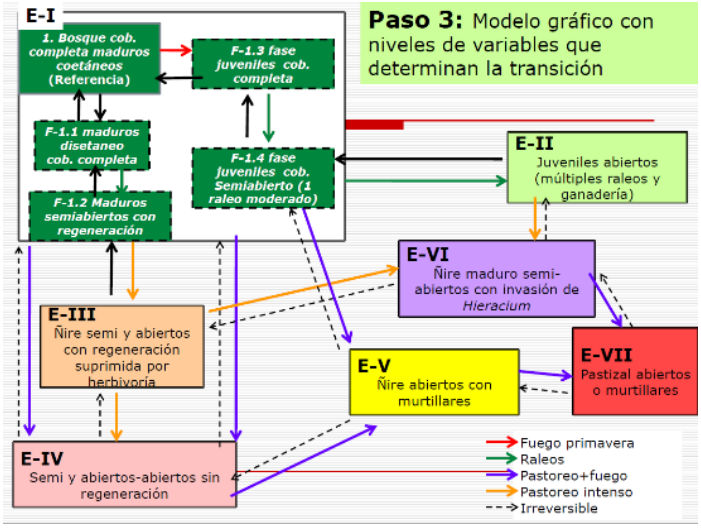

Fig 1. Ejemplo de un modelo de estados y transiciones para bosques en la provincia de Santa Cruz.

Otro ejemplo interesante que se dio en todo el país, es el ordenamiento de los bosques nativos que debe tender a mantener los servicios de provisión de madera, ganadería y turismo, pero manteniendo los valores de conservación. Este proceso se realizó en forma compulsiva basado en las escasas herramientas disponibles al momento de su ejecución, tanto aquellas que se habían generado en el pasado (Richter y Frangi, 1992; Frangi y Richter, 1994; Gutiérrez, 1994) como aquellas más recientes (e.g. inventario de bosques productivos, Fig. 2) (Collado, 2001) pero que tuvo que definir aquellos bosques que podrían ser transformados en tierras destinados a otros usos (categoría verde) o que debían ser destinados a conservación estricta (categoría roja, Fig. 3). Claramente puede verse que los bosques de conservación fueron seleccionados entre aquellos que no eran productivos o que no se encontraban en predios privados, y no por sus valores intrínsecos de provisión de SE excepcionales. La falta de herramientas sobre la valoración de SE, así como de identificación de sinergias

y conflictos entre los diferentes actores de la sociedad han impedido realizar un trabajo más acertado. Es por ello, que de este proceso surgió la necesidad de generar estas herramientas para las futuras revisiones que deben ser llevadas a cabo cada 5 años.

La búsqueda de indicadores efectivos que revelen la salud de los ecosistemas marinos sujetos a una gran variedad de disturbios es un tema de creciente interés mundial (Rombouts et al., 2013). Mediante estos indicadores puede realizarse una rápida evaluación de los potenciales efectos sobre sus SE, y contribuir a generar pautas para el manejo del ambiente y sus recursos basado en un enfoque ecosistémico (Rombouts et al., 2013, McLeod y Leslie, 2009). Dichos indicadores pueden determinarse a distintas escalas y niveles de estudio. A nivel ecosistema o comunidad, los potenciales efectos sobre sus SE pueden evaluarse mediante cambios en la estructura del ecosistema, como respuesta a las modificaciones de las interacciones tróficas y los flujos de energía. A nivel de paisaje, estos efectos pueden evaluarse mediante modelos espaciales y temporales de los impactos antrópicos (e.g. contaminación) sobre el ecosistema (Rombouts et al., 2013). En el Canal Beagle, se ha identificado un moderado a alto grado de contaminación orgánica (e.g. Torres et al., 2009, Gill et al., 2011, Biancalana y Torres, 2011; Amín et al., 2011; Diodato, 2013) y por metales pesados (e.g. Giarratano y Amin, 2010; Giarratano et al., 2010; 2011; Duarte et al., 2011) como resultado de la influencia urbana; lo que pone en evidencia la necesidad de encontrar indicadores que revelen la salud de este ecosistema y den cuenta del avance de la contaminación y el efecto en los SE. Distintos trabajos han dado respuesta a esta búsqueda en situaciones similares mediante aproximaciones isotópicas, modelados tróficos (e.g. Constanzo et al., 2002; Navarro et al., 2011) y evaluaciones reproductivas y demográficas (Goutte et al., 2014).

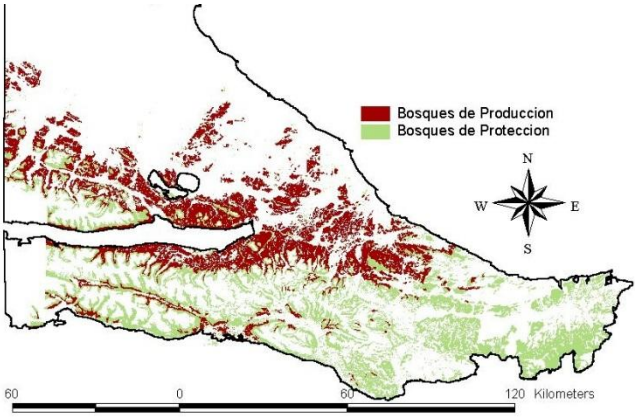

Fig. 2. Identificación de bosques de producción y protección en TDF.

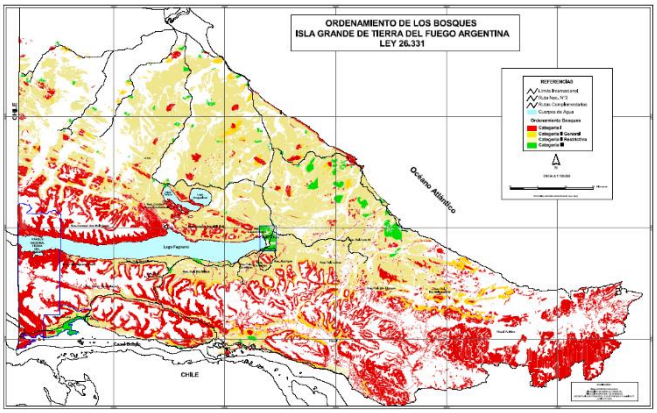

Fig. 3. Ordenamiento de bosques en TDF.

2.4. Actividades, cronogramas y metodología:

Etapa 1: Para poder identificar los indicadores en la provisión de los diferentes tipos de SE, así como para la identificación de potenciales sinergias y conflictos entre SE, se realizarán talleres con: (i) organismos de gestión y ONGs mediante un abordaje global, multi- e interdisciplinario; y (ii) con empresas de diferentes sectores productivos (e.g. agropecuarios, forestales, pesqueros, turismo). Estos talleres se realizarán en forma periódica de modo de ir profundizando en las temáticas y como vínculo de difusión de los resultados obtenidos. Se plantean cinco talleres a lo largo del proyecto organizados por la Oficina de Vinculación Tecnológica y el Área de Enlace encargada de la difusión, ambos del CADIC.

Etapa 2: El estudio del mantenimiento de la capacidad productiva y la oferta de SE en el largo plazo para el ámbito de TDF se planteó desde un abordaje global, multi e interdisciplinario. Para determinar la oferta de los diferentes SE y los ensambles de biodiversidad en los diferentes socio-ecosistemas y gradientes naturales, se proponen doce líneas de trabajo conjuntas (Anexo 2) para la caracterización de los SE (provisión, regulación, soporte y culturales).

(1) Bosques naturales y bajo manejo (forestal y con ganadería integrada): Propuestas para el monitoreo y la conservación de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad: Se plantean tres líneas de trabajo: (i) Determinar cambios en la provisión de SE y conservación de la biodiversidad en bosques primarios y

manejados de *Nothofagus pumilio*. Para ello, los cambios en la provisión de SE y biodiversidad se medirán a partir de indicadores en bosques primarios y manejados de *N. pumilio* (retención variable, cortas de protección, talas rasas y cortas intermedias) analizando servicios de provisión (volumen maderable para aserradero), fijación de carbono (crecimiento), regulación (reciclado de nutrientes) y biodiversidad (aves y coleópteros). (ii) Identificar sinergias y conflictos en la provisión de SE y el mantenimiento de la biodiversidad en bosques bajo manejo silvopastoril y/o con ganadería integrada. Se trabajará con bosques de *N. antarctica*, analizando servicios de provisión (carga animal), regulación (fijación de carbono), culturales (servicios no monetarios) y de biodiversidad potencial. Asimismo, se analizará el impacto de la ganadería sobre la biodiversidad (plantas y coleópteros) y funcionalidad del bosque considerando la carga animal en clausuras diferenciales. Y (iii) definir modelos de estados y transiciones en la provisión de SE para diferentes ejes de análisis (dinámica natural, manejo e impactos) frente a diferentes escenarios de manejo forestal y silvopastoril con ganadería integrada. Aquí, se definirán estados bajo diferentes ejes de análisis (dinámica natural, manejo e impactos) identificando bosques para monitoreos de largo plazo, para elaborar modelos de transiciones en la provisión de diferentes SE. Se evaluarán parámetros forestales, de funcionamiento, de regulación, de biodiversidad y sociales en función en conjunto con productores forestales y agro-ganaderos.

(2) Cambios en los servicios ecososistémicos en pastizales y humedales fueguinos: Se evaluarán los cambios debido a las actividades antrópicas sobre los SE de pastizales y humedales fueguinos. Se analizará la calidad y biodiversidad vegetal, la calidad del agua (superficial y subterránea) y los factores del suelo (bióticos, abióticos y geomorfológicos) que interactúan en la relación vegetación-suelo-agua para evaluar cómo afecta la funcionalidad del ecosistema. Se identificarán indicadores de mayor relevancia del estado de los SE.

(3) Servicios ecosistémicos de provisión de aguas subterráneas para la actividad ganadera en zonas semiáridas: Se identificarán areas con mayor necesidad de agua para la actividad ganadera. En estas areas se diseñarán grillas para la realización de sondeos eléctricos verticales (SEV) con el fin de determinar la profundidad del nivel freático. Se utilizarán pozos de agua preexistentes para conocer la profundidad del nivel freático y obtener datos fisicoquímicos del agua subterránea. Se evaluará el aporte de las aguas subterráneas a las laguanas semipermanentes de la región.

(4) Metabolismo del carbono en cuerpos de agua continentales: Se plantean dos propuestas de trabajo: (i) Se evaluará cómo la radicación de una especie invasora afecta el metabolismo, ciclo de nutrientes, biodiversidad de peces y calidad del agua en arroyos impactados por castores. (ii) A través de un abordaje integral del metabolismo del carbono en cuerpos de agua lénticos de distintos tipos en Tierra del Fuego, se evaluará la influencia de las características geológico-geomorfológicas de sus cuencas en el aporte de materiales orgánicos e inorgánicos y cómo estos aportes pueden incorporarse en las tramas tróficas acuáticas, subsidiándolas en algunos casos, y afectando así su rol en la captación o liberación de CO_2 hacia la atmósfera y su producción secundaria (peces), así como en SE de regulación y provisión, respectivamente.

(5) Sustentabilidad biológica y comercial de pesquerías tradicionales y potenciales: Se plantea abordar las problemáticas de sustentabilidad biológica y comercial de la pesquería mixta de centollas (*L. santolla* y *P. granulosa*) y evaluar la potencialidad de sardina y langostilla como recursos alternativos. En este contexto: (i) Se optimizará el cultivo de larvas y juveniles de centolla (*L. santolla*); se identificarán áreas de reclutamiento, su diversidad y las especies invasivas asociadas; (ii) se evaluarán las interacciones entre estadios tempranos de centollas y otros organismos en áreas de reclutamiento; (iii) se determinarán las variaciones espacio-temporales de sardina y su interacción con estadios larvales de langostilla; (iv) se estudiarán los procesos de migración de centollas; y (v) se evaluarán los límites fisiológicos de centollas adultas para promover el transporte en vivo sin afectar la calidad de su carne, a fin de mejorar la cadena de valor.

(6) Servicios ecosistémicos de producción secundaria y de producción pesquera y acuícola en ambientes acuáticos: Se investigarán los SE de producción secundaria y de producción pesquera y acuícola. Para ello se estudiarán los efectos de las actividades antrópicas (cambio climático, introducción de especies) en la biodiversidad de ecosistemas acuáticos. También se evaluarán parámetros biológicos de especies de interés deportivo y artesanal. Se identificarán las especies de interés comercial en productos procesados a base de pescado y se producirán harinas proteicas como insumo para alimento balanceado en acuicultura.

(7) El efecto de la contaminación orgánica en el ecosistema marino del Canal Beagle y las implicancias en los servicios ecosistémicos: En este contexto: (i) se evaluará la extensión geográfica y la variación temporal de la pluma de contaminación orgánica en el sector marino del Canal Beagle adyacente a la ciudad de Ushuaia y a lo largo de la costa del Canal a través del estudio de isotopos estables; (ii) se evaluará el impacto de la contaminación orgánica en la red trófica marina mediante su alcance hacia los niveles tróficos superiores

(aves marinas y pinnípedos) a través del estudio de isotopos estables; (iii) se realizarán estudios sobre diversos parámetros poblacionales (demográficos y reproductivos) en distintas colonias de cormorán imperial *Phalacrocorax atriceps* en TDF a distintas distancias de la fuente de contaminación (ciudad); (iv) se evaluará las implicancias de la contaminación (medida indirectamente a través del incremento exponencial que sufrió la ciudad a lo largo del tiempo) en el nivel trófico de estas especies en los últimos años; y (v) se elaborarán a partir de lo mencionado indicadores de salud del ecosistema marino que pueden ser monitoreados a largo plazo y utilizados para el manejo sustentable del ecosistema marino. Para ello, el área de estudio comprenderá las aguas e islas adyacentes a la ciudad de Ushuaia como sitio considerado contaminado y sectores del Canal Beagle adyacentes a las Islas Becassess como sitio considerado prístino. Ambos sectores de estudio fueron elegidos por ser lugares de colonias de aves y apostaderos de pinnípedos bajo estudio. Los objetivos parciales se alcanzarán: (i) mediante la creación de mapas isotópicos espaciales y temporales en base a los valores de δ15N de muestras pelágicas (e.g. productores primarios, plancton) y bentónicas (e.g. bivalvos, sedimento); (ii) se analizara cómo varían ciertas cadenas tróficas (e.g. cambios en flujos de energía, posiciones tróficas etc.) por influencia de la contaminación, a través del estudio de los valores de δ13C y δ15N de consumidores superiores (pinnípedos y aves marinas) y sus presas en ambos sectores; (iii) se estimarán parámetros reproductivos (ej. inicio de puesta, éxito reproductivo, peso de los pichones en la emancipación) y demográficos (tamaño poblacional) de las colonias serán registrados mediante monitoreos directos y utilizando cámaras trampa; (iv) se utilizarán datos de isótopos estables en tejidos de aves marinas y mamíferos tomados en años anteriores y junto a los datos relevados durante el presente proyecto, se evaluará el efecto del crecimiento de la ciudad de Ushuaia (medida indirecta de aumento de contaminación dado que los efluentes de la ciudad son volcados al Canal) en el nivel trófico de estas especies; y (v) de los resultados obtenidos y en particular de la comparación entre sitios se evaluará cuál o cuáles son los mejores indicadores de contaminación que permitan el monitoreo a largo plazo de la salud del ecosistema marino en Tierra del Fuego y puedan ser utilizados para el manejo sustentable del mismo. La metodología de isotopos estables seguirá protocolos puestos a punto por el grupo de trabajo (e.g. Riccialdelli et al., 2010; Raya Rey et al.; 2012).

(8) Interacción de procesos oceanográficos y presión antrópica en la regulación de servicios ecosistémicos marinos: Se plantean como línea de trabajo un estudio oceanográfico y ambiental de Bahía Ushuaia y Canal Beagle, el cual conllevará las siguientes acciones: (i) se relevarán datos hidrodinámicos en Bahía Ushuaia y zonas aledañas del Canal Beagle; (ii) se estudiará la variación espacio-temporal de las condiciones termohalinas mediante perfilado con CTD, que junto con otros trazadores (oxígeno disuelto) permitan evaluar las masas de agua y procesos de mezcla presentes en la zona de estudio y sus pautas temporales en relación a forzantes atmosféricos; y (iii) se realizarán análisis complementarios físico-químicos, microbiológicos y geoquímicos en la fase disuelta y particulada de la materia presente en el agua marina, a fin de determinar la calidad ambiental de la zona de estudio, y su respuesta a la variabilidad temporal del punto anterior.

(9) Servicios ecosistémicos de provisión de rocas dimensionales y áridos: Uso, sinergias y conflictos frente a otras actividades productivas: Se plantea determinar el potencial de los afloramientos rocosos, geoformas y depósitos sedimentarios asociados para el aprovechamiento de la piedra para uso dimensional u ornamental y de áridos, respectivamente; e identificar sinergias y conflictos en la provisión de ambos recursos frente a otras actividades como la turística o ganadera. Se trabajará en afloramientos rocosos y depósitos sedimentarios de fácil o moderada accesibilidad. En los primeros se estudiarán parámetros físico-químicos in situ de la roca como diaclasamiento, fracturación, alteración. En los depósitos sedimentarios se realizarán análisis granulométricos y estudios mineralógicos. En ambos casos se cubicarán los recursos. Se evaluará el potencial impacto de la extracción sobre la actividad turística, ganadera, etc. La calidad mecánica de la roca se efectuará en laboratorio a partir de muestras seleccionadas para ensayos físicos.

(10) Servicios ecosistémicos de provisión, regulación y soporte relacionados a la información geológica y potencial petrolero en los Andes Fueguinos y Cuencas Austral-Malvinas, y correlaciones geológicas y paleoambientales entre el sur de Sudamérica y Antártida: Se proponen tres líneas de investigación: (i) se definirán modelos geométricos de la distribución en superficie y subsuelo de las unidades geológicas que integran la columna estratigráfica del Mesozoico-Cenozoico de los Andes Fueguinos, mediante la determinación de la columna estratigráfica detallada, incluyendo edades y distribución de unidades, su caracterización estructural, modelado de paleoambientes de sedimentación, y relaciones geológicas y paleogeográficas regionales (con Patagonia y Península Antártica); (ii) se definirá el potencial de nuevos sistemas petroleros en la faja corrida y plegada Fueguina (zona exploratoria de frontera de las Cuencas Austral y Malvinas) mediante trabajos de campo combinados con interpretación de información de subsuelo en

conjunto con empresas operadoras de la cuenca, con las que los investigadores han venido trabajando recientemente; y (iii) se determinará la cronología de la columna sedimentaria de la Cuenca James Ross (Península Antártica) y su correlación con la estratigrafía y el contenido paleontológico de Tierra del Fuego y Patagonia, caracterizando sucesos geológicos con implicancias paleogeográficas, paleoceanográficas y paleoambientales. Se utilizarán métodos bioestratigráficos y magnetoestratigráficos.

(11) Sistemas socio-ecológicos fueguinos: La dimensión humana de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Se plantean tres líneas de trabajo desde el abordaje de las problemáticas de uso, manejo y conservación de los recursos naturales como sistemas socio-ecológicos: (i) se investigará la dimensión humana de la biodiversidad en socio-ecosistemas fueguinos bajo presión de uso productivo (manejo forestal, turismo, recreación). Se identificarán los distintos actores sociales y sus opiniones sobre los beneficios que otorga el bosque en distintos contextos socio-ecológicos definidos por uso (áreas protegidas, sitios de aprovechamiento forestal, sitios urbanos, sitios de uso ganadero y silvopastoril). Para cada socio-ecosistema, se identificarán y caracterizarán las redes de actores sociales relevantes, incluyendo las temáticas que los vinculan (producción, educación, participación) y las especies emblemáticas en relación a la interacción entre estos actores y sus socio-ecosistemas según distintos criterios (especies emblemáticas, exóticas invasoras, indicadoras), considerando cómo estas especies, por ejemplo, podrían ayudar a motivar de acciones de conservación o manejo. (ii) Se identificarán las instituciones situadas en el territorio fueguino vinculadas a temáticas ambientales contingentes, como las especies exóticas invasoras y el manejo para la restauración ecológica. Para ellas se analizarán el entramado interinstitucional y las relaciones de las instituciones entorno al manejo ambiental, con énfasis en la toma de decisiones. Se evaluará también el estado actual de la institucionalidad y las políticas públicas y privadas existentes para la implementación de programas de la restauración ecológica a nivel nacional y se lo relacionará con la situación provincial. Y (iii) se evaluará de qué forma la biodiversidad forma parte de los SE de las cuencas hidrográficas como unidades socio-ecológicas de estudio. Se analizarán los efectos de factores de perturbación tales como el aprovechamiento forestal, especies invasoras y eventualmente el efecto de la ganadería y la urbanización sobre la estructura y función de la comunidad macrobentónica, los variables físico-químicos y los ciclos ecosistémicos de ecosistemas forestales y ecotonales.

(12) Servicios ecosistémicos de apoyo para el manejo y conservación a escala de paisaje mediante herramientas moleculares: Se generarán herramientas moleculares para analizar aspectos de la biodiversidad y elaborar propuestas de manejo y conservación a escala de paisaje. Se investigará la biología evolutiva, sistemática molecular y genética de la conservación en especies (nativas y exóticas) de la fauna silvestre y se propondrán medidas para preservar la diversidad genética en las especies en estudio.

Etapa 3: Se correlacionarán los diferentes tipos de SE identificados y caracterizados en las primeras etapas considerando gradientes climáticos y ambientales, tipos de ecosistemas y actividades productivas, detectando las sinergias y conflictos que se generan entre las actividades económicas y los socio-ecosistemas. Para ello se emplearán técnicas de sistemas de información geográfica para superponer las diferentes capas de información generada, y análisis uni-variados y multivariados para detectar las sinergias y conflictos entre los diferentes SE. Se realizarán modelos de correlación para la provisión de SE a partir de los indicadores identificados en cada una de las etapas.

Resguardo de muestras e información: En CADIC cuenta con instalaciones habilitadas para el resguardo de datos y muestras en colecciones debidamente acondicionadas (e.g. resguardo de rocas, piezas paleontológicas, colecciones de insectos, herbarios). Se establecerán mecanismos internos para asegurar que la información impresa y digital sea resguardada, estableciendo protocolos para el registro, procesamiento, preservación y guarda de los archivos.

Cronograma de actividades propuesto:

Actividad	**Año 1**			**Año 2**			**Año 3**			**Año 4**			**Año 5**		
	1°	**2°**	**3°**	**1°**	**2°**	**3°**	**1°**	**2°**	**3°**	**1°**	**2°**	**3°**	**1°**	**2°**	**3°**
Talleres con productores y gobierno	xx														
Servicios provisión		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx			
Servicios de regulación		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx			
Servicios soporte		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx			
Servicios culturales		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx			
Biodiversidad		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx			
Sinergias y Conflictos											xx	xx	xx	xx	

Talleres presentación resultados			xx			xx			xx			xx			xx
Charlas y Seminarios			xx			xx			xx			xx			xx
Cursos de formación									xx			xx			xx
Elaboración de libros y manuales										xx	xx	xx	xx	xx	xx
Formación de RRHH	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Publicaciones científicas			xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx

2.5. Resultados esperados: Los resultados que se plantean obtener son de alta transferencia al sector socio-productivo (Anexo 3), siendo incluida en la presente una estrategia específica a seguir, además de publicaciones en revistas científicas y una amplia formación de RRHH. Entre los resultados y productos específicos que se espera obtener del presente proyecto, discriminados de acuerdo al tipo de SE, se encuentran:

Servicios de provisión: Se definirán prácticas de manejo para los recursos naturales renovables y no renovables, que mejoren las actuales propuestas, tendiendo a mantener la rentabilidad y asegurar la provisión sostenible de los SE. Por ejemplo: (i) sistemas de cosecha forestal que mantengan la provisión de madera de aserrado para ser transferidos al sector maderero y agro-ganadero, (ii) sistemas de manejo silvopastoril que mejoren las cargas ganaderas pero manteniendo niveles de biodiversidad, (iii) manejo de pastizales y humedales, incluyendo herramientas de control de especies invasoras vegetales, y zonas de amortiguación que regulen el deterioro del ecosistema, (iv) prácticas de manejo de fauna nativa y exótica (e.g. castor), y (v) pautas de uso tendientes a la conservación de la biodiversidad y el manejo del recurso pesquero, incluyendo la certificación genética de las especies de interés comercial en productos pesqueros de altura. Estos últimos estudios también aportarán modelos y desarrollos tecnológicos que ayudarán a la industria, por ejemplo: (i) estudios de tendencias poblacionales en las poblaciones de especies bajo manejo, (ii) el desarrollo de protocolos de cultivo de especies comerciales (e.g. para *L. santolla* y *P. granulosa*), y (iii) un modelo hidrogeológico que identifica los mejores sitios para el aprovechamiento del agua subterránea para la actividad ganadera. Asimismo, se espera contribuir al mejor entendimiento de la distribución de los recursos mineros en la provincia de TDF. Se mejorarán los proyectos de sistemas de información geográfica aplicables a la prospección de los recursos geológicos (e.g. hidrocarburos y minería) y a la resolución de problemas civiles (e.g. ordenamiento territorial). Esto contribuirá a la evaluación del potencial de nuevos sistemas petroleros en las cuencas bajo estudio, y a la identificación y caracterización (cantidad y calidad) de recursos de áridos y rocas ornamentales.

Servicios de regulación y soporte: Se generará conocimiento de base necesario para el entendimiento del funcionamiento de los ecosistemas naturales, necesario para el desarrollo de nuevas propuestas de manejo. Dentro de los productos de transferencia, tanto al sector gubernamental como productivo se generarán: (i) mapas geológicos con distribución de rocas y sedimentos, (ii) mapas geomorfológicos con distribución de las principales geoformas del paisaje portadoras de áridos, (iii) mapas predictivos de distribución y cambios en distribución de especies comerciales marinas teniendo en cuenta el potencial impacto del cambio climático, (iv) modelos de cambios en la provisión de SE de los arroyos teniendo en cuenta el ingreso de materiales y nutrientes debido a otros impactos (e.g. castor), y (v) patrones de circulación marina en la Bahía Ushuaia y el Canal Beagle adyacente, tanto en las capas superficiales como en profundidad necesario para el manejo y la conservación del uso del recurso (e.g. vertido de efluentes).

Servicios culturales: Se espera obtener productos no sólo transferibles al sector productivo o gubernamental, sino que también incluyan a gran parte de la sociedad en su sentido más amplio, mejorando el entendimiento de las relaciones que tiene la misma con el entorno ambiental al profundizar la percepción de los SE que se reciben, afianzar la necesidad de implementar prácticas más sostenibles de manejo y conservación. Entre los productos a obtener se encuentran entender mejor las similitudes y diferencias entre la estructura y función de distintos socio-ecosistemas incrementar la oferta turística tradicional así como el desarrollo de nuevas ofertas.

Biodiversidad: Los estudios realizados en el CADIC en los últimos 30 años han mejorado el entendimiento de los ensambles de especies naturales, pero los cambios que se generan debido al uso y al impacto de las especies exóticas o el cambio climático requieren de continuas actualizaciones, siendo la biodiversidad una pieza clave en la provisión de los SE. Para ellos se propone aportar con los siguientes resultados: (i) prácticas de manejo de fauna exótica para proteger a la fauna local (e.g. guanacos y otros), (ii) determinación de mejoras en el ensamble de especies por la erradicación del castor, (iii) propuestas de manejo y conservación a escala de paisaje a partir de herramientas moleculares y genéticas, (iv) delimitación de unidades de

conservación, la evaluación de riesgos y el diseño de estrategias de manejo sustentable y conservación, y (v) mapas predictivos de distribución de especies para el manejo y conservación de las mismas.
Análisis de sinergias y conflictos entre las actividades socio-económicas y la provisión de SE en los ecosistemas naturales: Este proyecto caracterizará la provisión de SE y de la biodiversidad en un amplio espectro de ecosistemas naturales, desde terrestres a marinos, con y sin manejo, y sometidos a distintas amenazas naturales o antrópicas. De este modo nos brinda una oportunidad única para analizar las sinergias y conflictos que se generan entre la provisión de SE, la conservación de la biodiversidad y las actividades socio-económicas que se desarrollan en TDF. Se realizará el análisis de sinergias y conflictos a escala de paisaje para un conjunto de actividades multi e interdisciplinares de forma coordinada, con el fin de establecer mejores prácticas de manejo y conservación, y a los fines de preservar la diversidad de recursos culturales y su puesta en valor. En este contexto, se identificarán y propondrán indicadores de SE para impactos y/o recuperación de los ecosistemas naturales, que apunten a identificar los umbrales de no retorno en la degradación de los mismos. Se espera que el monitoreo del estado ecosistémico a través de dichos indicadores sirva para el establecimiento de redes de control del estado de la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas, basados en estudios de largo plazo para la región. .

2.6. Protección de los resultados: Los resultados del proyecto no contemplan la protección de la propiedad intelectual, y no pone reparos sobre la libre difusión de los mismos y/o transferencia al sector privado, gubernamental o educativo. Sin embargo, aunque no es común, es posible que algunos convenios de asistencia técnica que se realizarán con empresas privadas, pudieran existir acuerdos de confidencialidad sobre algunos de los resultados, los que serán evaluados en cada caso particular.

2.7. Difusión y actividades de transferencia: En el marco del proyecto se propone realizar actividades de transferencia hacia el sector empresarial, gubernamental, científico, educacional y para la sociedad en general, además de generar una retroalimentación de necesidades para las actividades planteadas:
(i) Talleres para la presentación y discusión de actividades y metas, y para obtener la visión y expectativas de la sociedad acerca de los problemas planteados (productores, ONGs y entes gubernamentales).
(ii) Talleres de campo para la presentación de resultados in-situ con productores, empresarios y entes gubernamentales.
(iii) Seminarios de transferencia en temas específicos (público en general) en el marco de la Semana de las Ciencias.
(iv) Charlas de avance del proyecto en el marco de la iniciativa ComuniCADIC.
(v) Creación de una comisión de posgrado en CADIC para fomentar y planificar la oferta anual de cursos (formalizando ofertas permanentes dentro de CADIC y de otras Instituciones).
(vi) Oferta de cursos de formación docente de los resultados del proyecto para su potencial transferencia a los alumnos locales.
(vii) Realizar manuales y publicaciones de divulgación con temas del proyecto, con especial hincapié en la Revista La Lupa del CADIC que es editada con la participación de los becarios.
(viii) Reforzar las actividades de Enlace CADIC, generando una mayor participación en medios de difusión local y nacional (radios y televisión) para mostrar los avances del proyecto.
(ix) Realizar un encuentro científico (Jornadas o Congreso) durante el último año del proyecto para presentar los avances alcanzados.
(x) Publicar un libro de síntesis (Springer o similar) o un Volumen especial en una revista indexada con resultados de la investigación multi e interdisciplinaria desarrollada en el proyecto.
(xi) Se plantea generar 15-20 publicaciones en revistas científicas y de divulgación por año, con una mayor producción desde el segundo año del proyecto.

3. VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD TÉCNICA:

El CADIC cuenta con infraestructura moderna y adecuada para el desarrollo de las actividades propuestas en este proyecto (7900 m^2 construidos), de las cuales se utilizarán aproximadamente 900 m^2 de oficinas, 1100 m^2 de laboratorios y 990 m^2 de áreas comunes, administrativas, biblioteca y salones de usos múltiples. Se dispone de laboratorios de microtomía petrográfica, histología, genética, eco-fisiología vegetal, análisis químicos, y cuatro áreas habilitadas para el procesamiento de muestras, varias salas de microscopía, de balanzas, filtrado de agua y estufas, un herbario de plantas superiores, un invernadero y un campo experimental anexo, dos acuarios, cuatro cámaras frías con control de temperatura y fotoperíodo, y dos repositorios de material

geológico. En los mismos se dispone de numeroso equipamiento mediano y mayor, institucional y de uso común, tales como sedígrafo láser Malvern 2000, juego completo de tamices con vibrador, electromagentómetro, antenas GRP de frecuencias varias, SEV, elutriador, destilador de N, peachímetro electrónico, analizador de fibras, mesa medidora de anillos, medidor portátil de fotosíntesis, refractómetro, liofilizador, espectrofotómetro, micrótomo de congelación, respirómetro automático, calorímetro, enfriadores de agua, termorreguladores, sistema de filtrado con vacío, medidores multi-paramétricos, ecosondas, equipo para realizar técnicas moleculares (termocicladores, cubas, fuentes, transiluminador), muflas y hornos de secado, freezers y heladeras, autoclave, centrífugas, lupas, microscopios, balanzas de precisión, etc. Asimismo, las distintas líneas de trabajo disponen de instrumental menor y mediano básico para el desarrollo de sus actividades a campo, tales como probeta medidora de humedad, ceptómetro, penetrómetro analógico de suelo, data loggers de microclima (temperatura, humedad ambiental) y de dinámica de agua del suelo, calibre digital, geo-posicionadores satelitales de precisión, estación total, cámaras de fotos digitales con trípodes, cabezales y lentes varios (e.g. hemisférico u ojo de pez), Criterion, Vértex, distanciómetros láser, binoculares, forcípulas, hipsómetros láser y brújulas, redes de muestreo, etc. También, se dispone de imágenes satelitales de alta resolución de distintas fechas, las cuales se analizan en ordenadores de alta capacidad de los distintos grupos de trabajo y/o disponibles en el Servicio de Información Ambiental y Geográfica (SIAG) del CADIC. Por otra parte, el CADIC dispone de vehículos con doble tracción, aptos para tareas de campo y campañas en lugares remotos, así como con capacidad de traccionar tanques de agua para aprovisionamiento de los acuarios, y un bote con un equipamiento adecuado para realizar salidas costeras cortas y buceo.

4. AUTORIZACIONES CORRESPONDIENTES:

El CADIC cuenta con los permisos correspondientes para realizar las investigaciones planteadas, tanto con los organismos nacionales como provinciales. En el caso de tener que exportar muestras de la Provincia se gestionarán los permisos correspondientes ante las autoridades competentes, como es habitual en las tareas científicas que realizan anualmente. Esto incluye tanto a autoridades provinciales o nacionales, incluyendo a Aduana y Parques Nacionales.

5. INTEGRANTES DEL PROYECTO:

Se anexa en SIGEVA. El listado completo de RRHH del CONICET en CADIC que integran los participantes del presente proyecto se presentan en el Anexo 4. El grupo de trabajo incluye a gran parte del personal del CADIC, abarcando un grupo multidisciplinario de 3 de las 4 grandes Áreas del Conocimiento del CONICET, con un alto proceso de integración entre los diferentes laboratorios que integran el Centro. La presente propuesta incluye a 41 investigadores (2 superiores, 1 principal, 8 independientes, 10 adjuntos y 20 asistentes), 29 becarios (8 posdoctorales y 21 doctorales), 15 técnicos y profesionales de apoyo (5 principales, 4 adjuntos, 5 asistentes, 1 Art. 9) y tres técnicos de la Administración del área de difusión. La relación de personal científico y personal de apoyo es de 4,6 investigadores + becarios por cada CPA, o de 2,7 investigadores por cada CPA. Esto motiva la solicitud del punto 6.

6. SOLICITUD DE RECURSOS HUMANOS:

De acuerdo a lo presentado en el SIGEVA, se solicitan 4 becarios que realizarán sus planes de trabajos y tesis doctorales en el marco de la presente propuesta, priorizando las solicitudes presentadas por los investigadores más jóvenes que no cuentan con formación de RRHH. Asimismo se solicitan 4 CPA que colaborarán estrechamente con el proyecto, y que al momento de la finalización del mismo fortalecerán las capacidades existentes en el Centro. En parte, la solicitud de CPA cubre (i) vacancias profesionales en áreas de implementación novedosas para el CADIC en el marco del presente proyecto, y (ii) vacancias generadas por la reciente y/o próxima jubilación de personal de apoyo altamente calificado y de ineludible existencia para el normal desarrollo de las actividades del centro.

<u>Becarios solicitados</u>:

1) Tema: Servicios ecosistémicos de provisión, regulación y soporte derivados de la asociación espacial de *Nothofagus antarctica* y *Berberis microphylla* en bosques bajo uso ganadero de Tierra del Fuego (Dra. Rosina Soler).

Los sistemas agroforestales se han propuesto como esquemas de manejo sostenible frente a la agricultura y la silvicultura convencional, conservando la biodiversidad y mejorando la distribución de servicios ecosistémicos (SE) sin comprometer la productividad. Sin embargo, la evidencia disponible sobre dichos beneficios es fragmentada y con frecuencia sesgada sólo hacia algunos pocos SE (e.g. extracción de materia prima). En Tierra del Fuego, los bosques nativos brindan diferentes SE que directa o indirectamente impactan

sobre el bienestar de las poblaciones locales. En particular, los bosques de ñire (*Nothofagus antarctica*) soportan el 70% de la producción ganadera de la Isla, proveen de forraje para la producción de carne, madera para la provisión de leña y materiales de construcción, pero también regulan las condiciones microclimáticas en zonas de transición bosque-pastizal y la dinámica de nutrientes en el suelo forestal. A pesar de ello, existe aún un gran potencial de provisión de otros productos forestales no maderables (ej, frutos del bosque), como así también SE de regulación y soporte (hábitat) provenientes de la presencia de otras especies que coexisten con el ñire y que han sido menos explorado y cuantificado. Por ejemplo, es frecuente observar al ñire compartiendo el ambiente con arbustos de calafate (Berberis microphylla), ya sea en zonas de transición bosque-pastizal como en el interior de bosques abiertos. Aunque este arbusto nativo es una de las especies más representativas de la flora patagónica, existe un gran desconocimiento sobre su función ecológica dentro del bosque nativo, la asociación espacial con especies forestales y su función de protección contra la herbívoría en bosques con uso ganadero. Este plan de trabajo propone evaluar la contribución de la asociación espacial entre ñire y calafate a los SE de: provisión -a partir de la producción de frutos del bosque-, regulación -a partir de la protección contra herbívoros- y de soporte de hábitat -a partir del incremento en diversidad funcional del sotobosque- en bosques de ñire bajo manejo ganadero en Tierra del Fuego. En base a los resultados obtenidos en este plan, y analizando las sinergias y conflictos de los SE que brinda el calafate en los ñirantales, se espera generar herramientas que permitan proponer pautas de manejo agroforestal sostenible que incluyan a esta especie.

2) Tema: Impacto trófico y variación espacio-temporal de la contaminación orgánica en el ecosistema marino del Canal Beagle (Dra. Luciana Riccialdelli).

Los ecosistemas marinos costeros están sujetos a una gran variedad de disturbios. Una de las principales amenazas sobre la salud de los ecosistemas marinos es la contaminación orgánica generada por el gran aporte de aguas servidas urbanas y otras actividades antrópicas. El enriquecimiento excesivo de nutrientes provenientes de estas descargas puede llegar a degradar el agua y la calidad del hábitat considerablemente, afectando la estructura y dinámica de las redes tróficas y, por lo tanto, la ecología de sus especies componentes. De esta forma, los numerosos servicios que brinda el ecosistema marino (e.g. procesos de producción biológica, flujos de energía, alimento, regulación atmosférica y climática, etc.) pueden verse seriamente comprometidos. El Canal Beagle constituye un importante ecosistema marino que sostiene una gran diversidad faunística, con especies de importancia comercial (crustáceos, peces) y turística (aves y mamíferos marinos). Este ecosistema se encuentra amenazado por descargas de aguas residuales que vierte la ciudad de Ushuaia directamente al ambiente sin tratamiento alguno, deteriorando sus comunidades desde hace más de 40 años. Para el manejo, la restauración y conservación del ecosistema marino del Canal Beagle y, la evaluación de los potenciales efectos de esta contaminación sobre sus servicios ecosistémicos, es necesario proveer un diagnóstico de esta amenaza y estimular la búsqueda de indicadores efectivos que revelen la salud del ecosistema. En este contexto, el objetivo general de este proyecto es proveer un diagnóstico de la salud del ecosistema marino del Canal Beagle afectado por la contaminación orgánica proveniente de la ciudad de Ushuaia a través del análisis de isotopos estables de diversos componentes del ambiente y la trama trófica de la zona. Con este proyecto se espera (1) generar un modelo de la variación espacial y temporal de la contaminación orgánica a nivel pelágico, bentónico y sobre la línea de costa; (2) proveer un diagnóstico del alcance de la contaminación orgánica sobre la red trófica marina a través del análisis de consumidores superiores y sus presas, y (3) proveer de indicadores para el monitoreo a largo plazo de la salud de este ecosistema. La información obtenida permitirá generar pautas para el manejo del ecosistema marino del Canal Beagle, guiar los esfuerzos para el monitoreo de la contaminación orgánica, la subsecuente remediación de este ecosistema y la conservación de sus recursos naturales.

3) Tema: Evaluación del efecto de la eutroficación sobre servicios ecosistémicos de arroyos fueguinos (Dra. Patricia Rodríguez).

Entre los impactos más conspicuos a los que están sujetos actualmente los cursos de agua de la provincia de Tierra del Fuego pueden destacarse la eutroficación en las zonas urbanas y la construcción de embalses por parte del castor (*Castor canadensis*). La eutroficación de los arroyos que atraviesan la Ciudad de Ushuaia es posible consecuencia del crecimiento demográfico ocurrido durante las últimas décadas sumado a la falta de tratamiento de los efluentes domiciliarios y a la precariedad de la infraestructura cloacal. Por otro lado, la introducción de 25 parejas de castor en 1946 ha provocado la alteración más grande a nivel de paisaje de los bosques y arroyos sub-antárticos desde la retirada de la última glaciación (10.000 DC); incluso cuando se la compara con la importante perturbación ocasionada por la explotación forestal. Por su parte, la actividad del castor en los cursos de agua es otra posible causa de eutroficación de los ecosistemas lóticos. Estos dos

factores de disturbio ambiental afectan en mayor o menor grado cada uno de los servicios ecosistémicos (SE) capaces de ser provistos por los cauces fluviales; entre ellos: producción primaria (SE de soporte), aprovechamiento de agua dulce para consumo, regulación de los cauces, usos recreativos y paisajísticos (SE culturales). El ecosistema fueguino brinda la posibilidad de estudiar estos dos efectos separadamente ya que los mismos ejercen su influencia en distintos tramos de los arroyos (e.g. las castoreras ocurren río arriba de las zonas urbanas). El objetivo general de este plan de Beca Doctoral es evaluar el estado ambiental de arroyos fueguinos susceptibles a la eutroficación por descargas urbanas e impacto de castoreras activas, mediante la estimación del metabolismo del cuerpo de agua (producción primaria y respiración), la estructura y las fracciones de masa del perifiton de arroyos impactados por castor y sujetos a descargas de origen domiciliario. A largo plazo se espera poder desarrollar herramientas de detección temprana de deterioro ambiental.

4) Tema: Disponibilidad y calidad de aguas subterráneas en el norte de Tierra del Fuego (Dra. Andrea Coronato).

En el norte de Tierra del Fuego se desarrolla la actividad ganadera extensiva en estepa semiárida templada-fría. Las cuencas hídricas presentan numerosos cauces, pero de muy bajo caudal, y en muchos casos, sólo funcionales en primavera. Si bien existen numerosos cuerpos de agua, ésta no es apta para el consumo animal por su alto contenido de sales. De ello surge la necesidad de contar con fuentes de agua alternativas para facilitar la actividad ganadera. El uso del agua subterránea es una práctica limitada debido a la escasez de conocimiento sobre su distribución y calidad, a la vez que es una demanda de los productores, más aún durante períodos en los que la precipitación anual alcanza valores por debajo de la media. Se pretende aportar conocimiento sobre la distribución y características hidro-químicas del agua subterránea en relación a la geología y geomorfología de superficie, y brindar respuestas al sector ganadero sobre la disponibilidad y características del recurso. En este marco, se implementarán estudios geofísicos eléctricos y electromagnéticos basados en la conductividad y resistividad de los materiales del subsuelo en distintas unidades geológico-geomorfológicas para determinar las unidades espaciales con mayor potencial para la toma de aguas subterráneas. Por otra parte, se analizará la incidencia de las variaciones estacionales de la napa freática en la permanencia de agua en las lagunas, así como en su calidad; se diseñarán secciones para la realización de sondeos eléctricos verticales (SEV) con el fin de determinar la profundidad del basamento hidrogeológico, las distintas unidades geológicas con su respectiva clasificación hidrogeológica y la estimación del espesor de la zona no saturada. Se obtendrá una curva de resistividad aparente y espesores de las diferentes capas del subsuelo. Se relacionarán los perfiles de resistividad con las formaciones geológicas presentes. Se realizará un análisis temporal y espacial de los datos pluviométricos procedentes de estaciones meteorológicas de la región. Se estimará la recarga a nivel local y de cuencas implementando metodologías específicas para cálculo de balance hídrico para zonas semi-áridas. El cálculo de la recarga de los acuíferos permitirá estimar el recurso hídrico subterráneo, que, junto con las reservas, conforman la oferta de agua para satisfacer las demandas. Se espera completar esta respuesta con mapas de distribución, flujo y de calidad de aguas subterráneas para la región.

<u>Personal de apoyo solicitado</u>:

1) Técnico para asistencia de campo y preparación de muestras de roca:

Descripción de tareas: Asistencia en campañas: logística, diseño y colaboración en tareas de muestreo y relevamientos geológicos. Preparación de cortes petrográficos. Preparación de muestras de roca para análisis petrofísicos y de laboratorio (trituración, tamizado, elutriación).

Contribución al proyecto: El técnico asistirá en tareas de campo de las líneas de servicios ecosistémicos de provisión de rocas dimensionales y áridos, regulación y soporte de información geológica y potencial petrolero en la Provincia. En particular sus tareas incluirán la participación en campañas geológicas de montaña, así como el procesado de muestras de roca para análisis tendientes a cumplir los objetivos de esas líneas de investigación: caracterización petrográfica, ensayos físicos, análisis geoquímicos, etc.

Contribución post proyecto: La incorporación de un técnico que adquiera entrenamiento para realizar cortes petrográficos asegura la continuidad del taller de petrotomía del CADIC, que a la fecha cuenta con un único técnico (próximo a retirarse), quien asiste a 9 profesionales del Centro, como a servicios regularmente contratados por la UNTDF. Asimismo, permitirá ampliar las capacidades del taller mediante la preparación de rocas para análisis petrofísicos y otros análisis que requieren trituración y separación de minerales.

2) Técnico para asistencia para muestreos marinos subacuáticos:

Descripción de tareas: Asistencia en campañas en el mar: logística y colaboración en tareas de muestreos marinos tanto embarcado como en muestreos con buceo. Preparación y mantenimiento de equipos de buceo y de distintos artes de pesca.

Contribución al proyecto: El técnico asistirá en tareas en el mar de las líneas de servicios ecosistémicos de provisión, regulación y soporte relacionados con el ambiente marino. Dará apoyo en campañas que necesiten de muestreos mediante buceo, muestreos mediante la utilización de distintos artes de pesca y apoyo de tareas en tierra relacionada con organismos marino costeros.
Contribución post proyecto: La incorporación de un técnico buzo institucional permitirá conformar el "Servicio de Buceo" del CADIC, tareas que hasta ahora son realizadas por técnicos e investigadores pertenecientes a distintos grupos de trabajo. La incorpación del CPA solicitado será transversal a toda el área de biología marina del CADIC ya que no solo contribuirá con las tareas de buceo sino que colaborará con todas las tareas relacionadas con campañas en el mar.
3) Técnico para tareas de campo en suelo, agua y vegetación:
Descripción de tareas: Realizar y asistir en logística, toma de muestras y datos a campo (suelo, vegetación, clima, agua) con tareas de esfuerzo físico. Procesar, adecuar y preservar muestras. Utilizar y mantener equipos de campo. Conducir vehículos y colaboración general.
Contribución al proyecto: El trabajo a campo es crucial para el desarrollo del proyecto, siendo necesario contar con el apoyo de un técnico afín, lo que aumentará la factibilidad, facilitando la tarea de los grupos de investigación. El proyecto se ejecutará en diversos ambientes de difícil acceso, donde se toman muestras de suelo, vegetación, algas, agua y otros organismos, registrando variables físico-químicas y biológicas/ecológicas. Este cargo asistirá 2 líneas y cubrirá la reciente jubilación Ing. Vrsalovic (CPA).
Contribución post proyecto: Tierra del Fuego posee una gran diversidad de ambientes naturales con bajo impacto antrópico. Muchos de estos ambientes han sido poco estudiados y son de gran importancia económica para la Provincia. La formación de un técnico con conocimiento en estos ecosistemas, en particular arroyos y pastizales, es clave para la continuidad y desarrollo de las líneas de investigación, así como potenciales servicios de colaboración.
4) Profesional para mantenimiento y operación de equipamiento oceanografico:
Descripción de tareas: Mantenimiento y calibración de equipos de toma de datos y muestras en el mar: sensores, sondas, correntómetros, muestreadores mecánicos. Participación en campañas, tanto a bordo de buques oceanográficos como pequeñas embarcaciones de oportunidad. Procesado y análisis de datos oceanográficos y ambientales.
Contribución al proyecto: El CPA propuesto dará cobertura a las necesidades del proyecto principalmente en el área tecnológica marina, haciéndose a cargo de la puesta a punto y mantenimiento del instrumental electrónico y electromecánico. Así mismo dará su apoyo al esfuerzo de campo (salidas al mar para toma de datos y muestras) y al análisis de los datos obtenidos.
Contribución post proyecto: El profesional incorporado continuará dando soporte a las tareas de campo y laboratorio del Laboratorio de Oceanografía de CADIC.

7. INSTITUCIONES RELACIONADAS:
Se complementa con lo presentado en el SIGEVA.
Otras Instituciones que colaborarán con las actividades planteadas son:
(1) Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Plata
(2) LISEA, Universidad Nacional de La Plata
(3) Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA)
(4) Universidad Nacional de la Patagonia Austral
(5) Departamento de Geología de la Universidad Nacional del Sur
(6) Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTdF)
(7) Secretaría de Ambiente, Desarrollo Sostenible y Cambio Climático de la Provincia de Tierra del Fuego
(8) Umeå University, Department of Ecology and Environmental Science (Suecia)
(9) Instituto de Ecología, Genética y Evolución (IEGEBA-CONICET)
(10) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
(11) Administración de Parques Nacionales
(12) Dirección General de Recursos Hídricos de la Provincia de Tierra del Fuego
(13) Cluster de la pesca artesanal de la Tierra del Fuego
(14) Northern Arizona University (USA)
(15) Universidad de los Lagos (Chile)
(16) Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)
(17) University of New Mexico (USA)

8. ASPECTOS ÉTICOS:
Se anexa en SIGEVA. No se incluyen actividades que violen aspectos éticos. Este estudio no generará daño alguno para las personas, tanto investigadores como el resto de la sociedad, ni para el medio ambiente incluyendo su flora y su fauna. Tampoco se verán afectadas generaciones futuras como consecuencia de estas investigaciones y no se lesionarán los derechos humanos.

9. ASPECTOS DE SEGURIDAD LABORAL AMBIENTAL Y BIOSEGURIDAD RELACIONADOS CON EL PROYECTO:
Se anexa en SIGEVA. No se incluyen actividades que violen aspectos de seguridad laboral ambiental y/o bioseguridad, realizando las actividades dentro del CADIC de acuerdo a las normativas vigentes y reglamentaciones internas realizadas junto al personal de Seguridad e Higiene del Centro.

10. RECURSOS FINANCIEROS. En SIGEVA.
El presupuesto solicitado es de $1.000.000/año, por 5 años, y será destinado a:
(i) $2.982.451 ($596.490,2 por año) para cubrir las actividades de campo, incluyendo las campañas terrestres y marinas, así como los insumos de laboratorio de las tareas propuestas para la totalidad de los laboratorios intervinientes en el proyecto.
(ii) $20.000 para la compra de bibliografía, principalmente libros que no están disponibles en la suscripción de la Biblioteca Electrónica.
(iii) $410,125 se destinarán a viajes y viáticos (8,2% del total solicitado), principalmente destinados a viajes de entrenamiento y capacitación de CPA y jóvenes investigadores en nuevas técnicas de laboratorio, así como para financiar viajes de expertos para el asesoramiento de tareas específicas detalladas en el proyecto. Estas capacitaciones se realizarán en los laboratorios de las instituciones colaboradoras (ver punto 7).
(iv) $125.000 ($25.000/año para las actividades de transferencia del conocimiento y actividades planteadas con el entorno social en la provincia de TDF (talleres, cursos, encuentros, semana de la ciencia, folletos, posters).
(v) $261.572 para la difusión y publicación de los resultados, incluyendo gastos para publicación de artículos en volúmenes especiales de revistas regionales e internacionales en el marco de encuentros específicos a realizarse en el marco del proyecto, así como la edición de un libro que presente los datos integrados al finalizar el proyecto.
(vi) $670.625 para la contratación de servicios a terceros para la realización de análisis de laboratorio en otros centros de excelencia del país, para aquellas muestras que no puedan ser analizadas en el CADIC, debido a la falta de equipamiento mayor específico o de alta complejidad. Por ejemplo: (a) análisis de agua (conductividad eléctrica, TSD, Ca, Mg, Na, K, Cl, SO4, HCO3, CO3, NO3, B, F, Fe(bi), Mn, As); (b) análisis de carbono orgánico disuelto emplendo un analizador Schimadzu-TOC; (c) análisis de isótopos estables (15N, 13C y 2H); (d) análisis isotópicos; (e) análisis de nutrientes inorgánicos y de carbono orgánico disuelto en el agua; (f) secuenciación Illumina MiSequ del 16S rRNA gen amplicón; (g) procesamiento físico-químico de sedimentos superficiales; y (h) ensayos mecánicos y físicos de rocas.
(vii) $646.227 ($420.352 al año 1 y $225.875 al año 2 que representa el 12,9% del total solicitado) para la compra y/o reemplazo por obsolescencia de equipamiento menor de laboratorio y de campo necesario para el desarrollo de las actividades propuestas y para mejorar las capacidades instaladas en el Centro. Se espera que el presente proyecto sirva además como una plataforma para poder realizar una solicitud institucional para la compra de equipamiento mayor de uso compartido entre los integrantes del presente proyecto, pedido que será realizado oportunamente en los llamados correspondientes. La solicitud incluye la compra de: (a) equipamiento forestal menor incluyendo un distanciómetro laser, brújula SUUNTO y GPS; (b) sonda para medir el nivel freatíco y un hidrómetro; (c) sensor continuo de oxígeno Minidot (PME, Vista, CA); (d) bombas de agua y equipos de buceo para bajas temperaturas; (e) medidor de parámetros físico-químicos del agua (temperatura, salinidad, sólidos disueltos, etc.); (f) cámaras trampa y pezolas; (g) portafiltros y flujometros; (h) tamices de precisión; (i) objetivo 100x para microscopio petrográfico; (j) banco de corte de rocas; (k) equipo visualizador de geles; y (l) equipos varios de computación para reemplazar aquellos obsoletos.

11. PLAN DE GESTIÓN DE DATOS:

No se adhiere para esta etapa de prueba, pero quedamos abiertos cuando el sistema esté en funcionamiento, quedando la elección abierta a cada investigador participante.

12. AVAL PRESENTACIÓN:
Se anexa en SIGEVA (Anexo 5).

13. REFERENCIAS

Acevedo RD, González Guillot M (2011) Primeros ensayos petrofísicos sobre la roca dimensional de Tierra del Fuego. Revista de la Asociación Geológica Argentina 68(2): 233-245.

Amin O, Comoglio L, Spetter C, Duarte C, Asteasuain R, Freije R, Marcovecchio J (2011) Assessment of land influence on a high latitude marine coastal system: Tierra del Fuego, southernmost Argentina. Environ. Monit. Assess. 175: 63-73.

Andersen JH, Schluter L, Aertebjerg G (2006) Coastal eutrophication: recent developments in definitions and eutrophication in the Baltic Sea. Limnology and Oceanography 55:1033-1046.

Anderson Ch, N Soto, JL Cabello, P Wallem, G Martínez Pastur, MV Lencinas, D Antúnez, E Davis (2011) Building alliances between research and management to better control and mitigate the impacts of an invasive ecosystem engineer: The pioneering example of the North American beaver in the Fuegian Archipelago of Chile and Argentina. En: A handbook of global freshwater invasive species (R Francis, Ed.). Earthscan Press, London, United Kingdom. Section 5, Chapter 29, pp 347-359.

Bahamonde HA, PL Peri, R Alvarez, A Barneix; A Moretto, G Martínez Pastur (2012) Litter decomposition and nutrients dynamics in *Nothofagus antarctica* forests under silvopastoral use in Southern Patagonia. Agroforestry Systems 84: 345-360.

Bahamonde HA, PL Peri, R Alvarez, A Barneix, A Moretto, G Martínez Pastur (2013) Silvopastoral use of *Nothofagus antarctica* in Southern Patagonian forests, influence over net nitrogen soil mineralization. Agroforestry Systems 87: 259-271.

Bahamonde HA, PL Peri, G Martínez Pastur, LH Monelos (2015) Litterfall and nutrients return in *Nothofagus antarctica* forests growing in a site quality gradient with different management uses in Southern Patagonia. European Journal of Forest Research 134: 113-124.

Barbier EB, Hacker SD, Kennedy JC, Koch EW, Stier AD, Silliman BR (2011) The value of estuarine and coastal ecosystem services. Ecological Monographs 81:169-193.

Beltrán J, N Lucas, M Alvare (2015) Incentivos al pastoreo ambientalmente sostenible en la Patagonia: Oportunidades y desafíos. CISEN4. Mar del Plata, 30 Septiembre al 3 Octubre.

Bennett E, Cramer W, Begossi A, Cundill G, Díaz S, Egoh B, Geijzendorffer I, Krug C, Lavorel S, Lazos E, Lebel L, Martín-López B, Meyfroidt P, Mooney H, Nel J, Pascual U, Payet K, Pérez Harguindeguy N, Peterson G, Prieur-Richard AH, Reyers B, Roebeling P, Seppelt R, Solan M, Tschakert P, Tscharntke T, Turner II BL, Verburg P, Viglizzo E, White P, Woodward G (2015) Linking biodiversity, ecosystem services, and human well-being: Three challenges for designing research for sustainability. Current Opinion in Environmental Sustainability 14: 76-85.

Biancalana F, Torres AI (2011) Variations of mesozooplankton composition in a eutrophicated semi-enclosed system (Encerrada bay, Tierra del Fuego, Argentina). Barzilian journal of Oceanography 52: 195-199.

Blanco DE, VM de La Balze (2004) Los turbales de la Patagonia: Bases para su inventario y la conservación de su biodiversidad. Publicación nº 19. Wetlands International. Buenos Aires, Argentina. 187 pp.

Boy CC, Vanella FA, Lattuca ME, Ceballos SG, Rimbau S, Aureliano DR, Gutiérrez M, González E, Victorio MF, Giamportone A, Fernández DA (2011) Densidad energética de *Cottoperca gobio* (Bovichthidae) y *Patagonotothen ramsayi* (Nototheniidae) del sur del Mar Argentino. XIV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, Camboriú, Brasil 30 octubre-4 noviembre.

Boy CC, Rojo JH, Odetto AR, Aureliano DR, Rimbau S, Gutiérrez M (2015a) Monitoreo de la abundancia del puyen, *Galaxias maculatus*, y otras especies de peces (2009-2015); y exploración del patrón de uso de recursos (resultados preliminares del primer año), en el Parque Nacional Tierra del Fuego. Informe técnico Administración de Parques Nacionales. pp 1-32.

Boy CC, Vanella FA, Lattuca ME, Villatarco PA, Rimbau S (2015b) Valor energético de 16 especies de peces, actinopterigios y elasmobranquios, del Océano Atlántico Sur. Variación geográfica y entre su estimación-medición. IX Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Ushuaia 20-25 septiembre.

Brasso Rebecka L, A Chiaradia, MJ Polito, A Raya Rey, SD Emslie (2015) A comprehensive assessment of mercury exposure in penguin populations throughout the Southern Hemisphere: Using trophic calculations to identify sources of population-level variation. Marine Pollution Bulletin 97: 408-418.

Calvo J, Morriconi E, Rae G, San Román N (1992) Evidence of protandry in a sub-Antarctic nototheniid *Eleginops maclovinus* (Cuv. & Val. 1830) from the Beagle Channel, Argentine. Journal of Fish Biology 40: 157-164.

Calvo J, Morriconi E, Orler PM (1998) Estrategias reproductivas de moluscos bivalvos y equinoideos. En: El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros, vol. 2 (ed. Boschi EE), pp. 195-231. Mar del Plata, INIDEP.

Calvo J, Morriconi E Boy CC (2001) Relevamiento de la pesca artesanal en la costa atlántica de Tierra del Fuego. Determinación de parámetros reproductivos básicos en los pejerreyes patagónicos *O. Smitti* y *O. nigricans*, pp. 1-16. Informe final Proyecto GEF ARG/ 97 / G31.

Carpenter SR, DeFries R, Dietz T, et al (2006) Millennium ecosystem assessment: research needs. Science 314: 257-58.

Casalegno S, Inger R, DeSilvey C, Gaston KJ (2013) Spatial covariance between aesthetic value and other ecosystem services. PLoS ONE 8(6): e68437.

Ceballos SG, Lessa EP, Licandeo R, Fernández DA (2015) Genetic relationships between Atlantic and Pacific populations of the notothenioid fish *Eleginops maclovinus*: The footprints of Quaternary glaciations in Patagonia. Heredity, 116: 372-377.

Chillo V, DP Vázquez, MM Amoroso, E Bennett (2015) Relaciones y compromisos entre biodiversidad, procesos y servicios ecosistémicos en bosques bajo manejo silvo-pastoril del noroeste de la Patagonia argentina. CISEN4. Mar del Plata, 30 Septiembre al 3 Octubre.

Collado L (2001) Tierra del Fuego forest: Analysis of their stratification through satellite images for the province forest inventory. Multequina 10: 01-16.

Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill R, Paruelo J, Raskin R, Sutton P, van den Belt M (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387: 253-260.

Constanzo SD (2002) Development of indicators for assessing and monitoring nutrient influences in coastal waters. PhD Dissertation. University of Queensland, Australia. 148pp.

Constanzo SD, O'Donohue MJ, Dennison WC, Lonergan LR, Thomas M (2001) A new approach for detecting and mapping sewage impacts. Marine Pollution Bulleting 42:149-156.

Coronato A, Escobar J, Mallea C, Roig C, M Lizarralde (2003) Características Geomorfológicas de ríos de montaña colonizados por *Castor canadensis* en Tierra del Fuego, Argentina. Ecología Austral 13: 15-26.

Coulin C; M Aizen; L Garibaldi (2015) Manejo de matorral en nor-Patagonia: Efecto del raleo sobre la interacción planta-polinizador y la polinización. CISEN4. Mar del Plata, 30 Septiembre al 3 Octubre.

Covich AP, Austen MC, Barlocher F, et al. (2004) The role of biodiversity in the functioning of freshwater and marine benthic ecosystems. BioScience 54: 767-75.

de Groot RS, Alkemade R, Braat L, Hein L, Willemen L (2010) Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. Ecol. Complex. 7(3): 260-272.

Díaz RJ, Rosenberg R (2008) Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. Science 321: 926-929.

Diez M, Romero MC, Obenat S, Albano M, Tapella F (2009). Distribution of benthic invertebrates in the Beagle Channel, Argentina Anales Instituto de la Patagonia 37 29-40.

Diez MJ, Cabreira A, Madirolas A, Lovrich GA (2016) Hydroacoustical evidence of the expansion of pelagic swarms of Munida gregaria (Decapoda, Munididae) in the Beagle Channel and the Argentine Patagonian Shelf, and its relationship with habitat features Journal of Sea Research 114: 1-12.

Diodato SL, Comoglio LI, Camilión C, Amin O (2012) Responses of the resident rocky crab (*Halicarcinus planatus*, Decapoda) to natural stressors and effluent discharges in Ushuaia Bay, Tierra del Fuego, Argentina. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 436-437: 11-18.

Diodato SL (2013) Respuestas de especies locales a procesos de eutrofización en la zona costera próxima a la ciudad de Ushuaia, Tierra del Fuego. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.

Fasanella M, Poljak S, M Lizarralde (2010) Invasive North american beaver (*Castor canadensis*): The distribution of mitochondrial variation across the Archipielago of Tierra del Fuego. Mastozoología Neotropical 17(1): 43-52.

Fasanella M, M Lizarralde (2012) The invasive beaver *Castor canadensis* in the Tierra del Fuego Archipelago: A mitochondrial DNA and spatial genetic structure analysis for controlling population expansion. In: 'Invasive Species: Threats, Ecological Impact and Control Methods', pp 101-122. Nova Science Publishers, Inc. USA.

Fasanella M, Bruno C, Sapia L, M Lizarralde (2013) Genetic and spatial distribution in *Ctenomy magellanicus* of Tierra del Fuego. Zoologicla J Linnean S 169: 697-710.

Fernández DA, Ciancio J, Ceballos S, Riva-Rossi C, Pascual MA (2010) Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*, Walbaum 1792) in the Beagle Channel, Tierra del Fuego: The onset of an invasion. Biological Invasions 12: 2991-2997.

Fisher B, Turner RK, Morling P (2009) Defining and classifying ecosystem services for decision-making. Ecol. Econ. 68: 643-653.

Frangi JL, Richter L (1994) Balances hídricos de bosques de *Nothofagus* de Tierra del Fuego, Argentina. Rev. Fac. Agron. La Plata 70: 65-79.

Furness RW, Camphuysen KC (1997). Seabirds as monitors of the marine environment. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil 54(4): 726-737.

Gamondés I, Morgan RK, Martínez Pastur G (2016) Reshaping forest management in Southern Patagonia: A qualitative assessment. Sust. For. 35(1): 37-59.

García Asorey M, S Flaherty, A Liberoff, J Aigo, M Pascual (2015) Validación del uso de la red social "Flickr" para la caracterización del turismo y recreación en Patagonia. CISEN4. Mar del Plata, 30 Septiembre al 3 Octubre.

Giarratano E, O Amin (2010) Heavy metals monitoring in the southernmost mussel farm of the world (Beagle Channel, Argentina). Ecotoxicology and Environmental Saftey 73: 1378-1384.

Giarratano E, C Duarte, O Amín (2010) Biomarkers and heavy metal bioaccumulation in mussels transplanted to coastal waters of Beagle Channel. Ecotoxicoloy and Environmental Safety 73: 270-279.

Giarratano E, M Gil, G Malanga (2011) Seasonal and pollution-induced varations in biomarkers of transplated mussels within the Beagle Channel. Marine Pollution Bulletin 62: 1337-1344.

Gill MN, Torres AI, Amín O, Esteves JL (2011) Assessment of recent sediment influence in an urban polluted implications for monitoring strategies. Journal of Plancton Research, 28:621-628.

González Garraza G, Mataloni G, Iturraspe R, Lombardo R, Camargo S, Quiroga MV (2012) The limnological character of peat bog ponds (Tierra del Fuego, Argentina) in relation to meteorological and hydrological features. Mires and Peat 7: 1-14.

Goodall R, L Benegas, C Boy, N Dellabianca, L Pimper, L Riccialdelli (2008) Review of small cetaceans stranded or incidentally captured on the coasts of Tierra del Fuego, Argentina, over 33 years. Scientific Committee Doc SC/60/SM21, International Whaling Commission, Junio 2008, pp 14. Disponible en www.iwcoffice.org.

Goutte A, C Barbraud, A Meillère, A Carravieri, P Bustamante, P Labadie, H Budzinski, K Delord, Y Cherel, H Weimerskirch, O Chastel (2014) Demographic consequences of heavy metals and persistent organic pollutants in a vulnerable long-lived bird, the wandering albatross. Proceedings of the Royal Society B Biological Sciences 281: 1787.

Gowland-Sainz M, Tapella F, Lovrich GA (2015) Egg loss in females of two lithodid species following different return-to-the-water protocols Fisheries Research 161: 77-85.

Guerry AD, Polasky S, Lubchenco J, Chaplin-Kramer R, Daily G, Griffin R, Ruckelshaus M, Bateman I, Duraiappah A, Elmqvist T, Feldman M, Folke C, Hoekstra J, Kareiva P, Keeler B, Li S, McKenzie E, Ouyang Z, Reyers B, Ricketts T, Rockström J, Tallis H, Vira B (2015) Natural capital and ecosystem services informing decisions: From promise to practice. PNAS 112(24): 7348-7355.

Gutiérrez E (1994) Els boscos de *Nothofagus* de la Terra del Foc com a paradigma de dinámica successional del no-equilibri. Treballs de la SCB. 45: 93-121.

Haines-Young RH, Potschin M (2010) The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being En: Raffaelli D, Frid C (Eds.) Ecosystem ecology: A new synthesis. BES Ecological Reviews Series, CUP. Cambridge: Cambridge University Press, 110-139.

Harris S, R Sáenz Samaniego, A Raya Rey (En prensa) Insights into diet and foraging behavior of Imperial shags (Phalacrocorax atriceps) breeding at Staten and Becasses Islands, Tierra del Fuego, Argentina. Wilson Journal of Ornithology.

Harrison PA, Berry PM, Simpson G, Haslett JR, Blicharska M, Bucur M, Dunford R, Egoh B, García-Llorente M, Geamănă N, Geertsema W, Lommelen E, Meiresonne L, Turkelboom F (2014) Linkages

between biodiversity attributes and ecosystem services: A systematic review. Ecosystem Services 9: 191-203.

Henn JJ, CB Anderson, G Martinez Pastur (2016) Landscape-level impact and habitat factors associated with invasive beaver distribution in Tierra del Fuego. Biological Invasions 18: 1679-1688.

Kip N, Fritz C, Langelaan E, Pan Y, Bodrossy L, Pancotto VA, Jetten MSM, Smolders AJM, den Camp HJM (2012) Methanotrophic activity and diversity in different Sphagnum magellanicum dominated peat bog habitats in Tierra del Fuego. Biogeosciences 9: 47-55.

Lattuca ME, Lozano IE, Brown D, Luizon CA (2015) Natural growth, otolith shape and diet analyses of Odontesthes nigricans Richardson (Atherinopsidae) from southern Patagonia. Estuarine. Coastal and Shelf Science 166: 105-114.

Lencinas MV, G Martínez Pastur, C Anderson, C Busso (2008a) The value of timber quality forests for insect conservation on Tierra del Fuego Island compared to associated non-timber quality stands. Insect Conservation 12: 461-475.

Lencinas MV, G Martínez Pastur, P Rivero, C Busso (2008b) Conservation value of timber quality vs. associated non-timber quality stands for understory diversity in *Nothofagus* forests. Biodiversity and Conservation 17: 2579-2597.

Lencinas, MV, G Martínez Pastur, E Gallo, JM Cellini (2014) Decreasing negative impacts of harvesting over insect communities using variable retention in southern Patagonian forests. Insect Conservation 18: 479-495.

Lindenmayer, D, J Franklin, A Lõhmus, S Baker, J Bauhus, W Beese, A Brodie, B Kiehl, J Kouki, G Martinez Pastur, Ch Messier, M Neyland, B Palik, A Sverdrup-Thygeson, J Volney, A Wayne, L Gustafsson (2012) A major shift to the retention approach for forestry can help resolve some global forest sustainability issues. Conservation Letters 5(6): 421-431.

Lindner MS, S Saba, MJ Nabte (2015) Bienestar social: Península Valdés, Chubut, un caso de estudio. CISEN4. Mar del Plata, 30 Septiembre al 3 Octubre.

Lizarralde M, Deferrari G, Escobar J, S Alvarez (1996) Nutrient dynamic alterations induced by beaver (*Castor canadensis*) on the southern beech forest (*Nothofagus*). Ecología Austral 6: 101-105.

Lizarralde M, J Escobar (2000) Mamíferos exóticos en la Tierra del Fuego. Ciencia Hoy 10(56): 52-63.

Lizarralde M, Deferrari G, Alvarez S, J Escobar (2001) Diferenciación evolutiva en *Ctenomys magellanicus*: variación morfológica y alozímica entre sus dos formas cromosómicas. Interciencia 26(1): 13-17.

Lizarralde M, A Bolzán, M Bianchi (2003) Karyotypic evolution in South American subterranean rodents *Ctenomys magellanicus* (rodentia octodontidae): chromosome rearregments and TTAGGG telomeric sequence localization in 34 and 36 chromosomal forms. Hereditas 139: 13-17.

Lizarralde M, Bailliet G, Poljak S, Fasanella M. and C Giulivi (2008a) Assessing genetic variation and population structure of invasive North American beaver (*Castor canadensis* Kuhl, 1820) in Tierra del Fuego (Argentina). Biological Invasions 10: 673-683.

Lizarralde M, Escobar J, G Deferrari, M Fasanella (2008b) El castor (*Castor canadensis*) austral: Una especie invasora en el Archipiélago de Tierra del Fuego, Argentina. Investigación y Ciencia 379: 58-64.

Loader NJ, Street-perrott FA, Mauquoy D, Roland TP, Van bellen S, Daley TJ, Davies D, Hughes PDM, Pancotto VA, Young GHF, Amesbury MJ, Charman DJ, Mallon G, Yu ZC (2016) Measurements of hydrogen, oxygen and carbon isotope variability in Sphagnum moss along a micro-topographical gradient in a southern Patagonian peatland. Journal of Quaternary Science 31(4):426-435.

Lomovasky B J, Th Brey, E Morriconi, J Calvo (2002) Growth and production of the venerid bivalve Eurhomalea exalbida in the Beagle Channel, Tierra del Fuego. Journal of Sea Research 48: 209-216.

López DR (2011) Una aproximación estructural-funcional del modelo de estados y transiciones para el estudio de la dinámica de la vegetación en estepas de Patagonia norte. Tesis doctoral. UNCOMA. 297 pp.

López DR, Cavallero L, Brizuela MA, Aguiar MR (2011) Ecosystemic structural–functional approach of the state and transition model. Appl. Veg. Sci. 14: 6-16.

Lovrich GA (1997) La pesquería mixta de centollas Lithodes santolla y Paralomis granulosa (Anomura: Lithodidae) en Tierra del Fuego, Argentina Investigaciones Marinas, Valparaíso 25: 41-57

Luque S, Martínez Pastur G, Echeverría C, Pacha MJ (2010) Overview of biodiversity loss in South America: A landscape perspective for sustainable forest management and conservation in temperate forests. En: Li C, Lafortezza R, Chen J (Eds.). Landscape Ecology and Forest Management: Challenges and Solutions in a Changing Globe. HEP-Springer. Amsterdam, Holanda. Chapter 15, pp 352-379

Llompart F, Delpiani M, Lattuca ME, Delpiani G, Cruz-Jiménez M, Orlando P, Ceballos S, Díaz de Astarloa JM, Vanella F, Fernández D (2014) Spatial patterns of summer demersal fish assemblages around the Antarctic Peninsula and South Shetland Islands. Antarctic Science X: 1-9.

Mansilla PR, Novoa-Muñoz JC, Pontevedra-Pombal X, Pancotto VA, Gómez-Armesto A, Escobar J, Moretto AS (2016) Temporal and spatial changes in soil micronutrients in managed *Nothofagus pumilio* forest of Tierra del Fuego, Argentina. Enviromental Earth Science 75: 738.

Martin J, Iachetti C, Malits A, Kreps G, Lovrich G (2015) Variabilidad espacio-temporal de las condiciones físico-químicas de las aguas del Canal Beagle y consecuencias ambientales. IX Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar. Ushuaia, Argentina, 2015.

Martínez Pastur G, PL Peri, MV Lencinas, JM Cellini, M Barrera, R Soler Esteban, H Ivancich, L Mestre, A Moretto, Ch Anderson, F Pulido (2013a) La producción forestal y la conservación de la biodiversidad en los bosques de *Nothofagus* en Tierra del Fuego y Patagonia Sur. En: Silvicultura en bosques nativos: Avances en la investigación en Chile, Argentina y Nueva Zelanda (P Donoso, A Promis, Eds.). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. Capítulo 8, pp 155-179.

Martínez Pastur G, R Soler Esteban, F Pulido, MV Lencinas (2013b) Variable retention harvesting influences biotic and abiotic drivers along the reproductive cycle in southern Patagonian forests. Forest Ecology and Management 289(1): 106-114.

Martínez Pastur G, PL Peri, MV Lencinas, M García Llorente, B Martín López (2016a) Spatial patterns of cultural ecosystem services provision in Southern Patagonia. Landscape Ecology 31: 383-399.

Martínez Pastur, G, PL Peri, R Soler Esteban, S Schindler, MV Lencinas (2016b) Biodiversity potential of *Nothofagus* forests in Tierra del Fuego (Argentina): Tools for regional conservation planning. Biodiversity and Conservation. En prensa.

Martínez Pastur G, R Soler Esteban, H Ivancich, MV Lencinas, H Bahamonde, PL Peri (2016c) Effectiveness of fencing and hunting to control *Lama guanicoe* browsing damage: Implications for *Nothofagus pumilio* regeneration in harvested forests. Environmental Management 168: 165-174.

Mataloni G, Gonzalez Garraza G, Vinocur A (2015) Landscape-driven environmental variability largely determines abiotic characteristics and phytoplankton patterns in peat bog pools (Tierra del Fuego, Argentina). Hydrobiologia 746: 1-21.

McLeod KL; HM Leslie (2009) Ecosystem-Based management for the oceans. Island Press, Washington DC.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005) Ecosystems and human wellbeing: Current state and trends. Island Press, Washington, USA.

Moretto AS, G Martínez Pastur (2014) Litterfall and leaf decomposition in *Nothofagus pumilio* forests along an altitudinal gradient in Tierra del Fuego. Journal of Forest Science 60(12): 500-510.

Navarro J, M Coll, M Louzao, I Palomera, A Delgado, MG Forero (2011) Comparison of ecosystem modelling and isotopic approach as ecological tolos to investigate food webs in the NW Mediterranean Sea. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 401: 97-104.

Nixon SW (1995) Coastal marine eutrophication: a definition, social causes and future concerns. Ophelia 41:199-219.

Olivero EB, Malumián N (2008) Mesozoic-Cenozoic Stratigraphy of the Fuegian Andes, Argentina. In: Geosur: Mesozoic to Quaternary evolution of Tierra del Fuego and neighbouring austral regions II. Geologica Acta 6: 5-18.

Olivero EB, Torres Carbonell PJ, Martinioni DR, Gavarrino A, Rodríguez L, Lovecchio JP, Rocha E, Atencio M (2014) Estudio Regional Potencial Exploratorio de la Faja Plegada Cuencas Austral-Magallanes y Malvinas. Informe Final del Convenio Técnico Específico entre CONICET e YPF S.A. "Estudio Regional Potencial Exploratorio de la Faja Plegada Cuencas Austral-Magallanes y Malvinas", 106 pp más anexos.

Pancotto VA, Sala OE, Robson M, Ballaré CA, Scopel A, Caldwell M (2005) Direct and indirect effects of solar ultraviolet-B radiation on long-term decomposition. Global Change Biology 11: 1982-1989.

Paredes NI, Consolo VF, Pancotto VA, Fritz C, Arambarri AM, Barrera M, Salerno GL (2014) First report on microfungal species present at an Astelia-Donatia peatland (Moat Valley, Tierra del Fuego, Argentina). Darwiniana 2: 112-124.

Pascual MA, A Urciuolo, G Noir, E Hahn, P Hualde, P Rimoldi (2015) La red ecofluvial: Promoviendo una perspectiva de las cuencas fluviales de Patagonia desde los servicios ecosistémicos. CISEN4. Mar del Plata, 30 Septiembre al 3 Octubre.

Peri PL, MV Lencinas, G Martínez Pastur, G Wardell-Johnson, R Lasagno (2013) Diversity patterns in the steppe of Argentinean Southern Patagonia: Environmental drivers and impact of grazing. En: Steppe

ecosystems: Biological diversity, management and restoration (MB Morales Prieto, J Traba Díaz, Eds.). Nova Science Publishers. Hauppauge, New York, USA. Series: Environmental Research Advances, Chapter 4, pp 73-95.

Peri PL, G Martínez Pastur, V Rusch, D López, G Rusch (2015) Un marco ecológico para establecer márgenes de manejo de sistemas silvopastoriles. 2. El caso de ñirantales de Patagonia Sur, Argentina. Pp 641-645. VIII Congreso Internacional de Sistemas Agroforestales y III Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles. Iguazú, 7-9 Mayo.

Peri PL, NE Hansen, HA Bahamonde, MV Lencinas, A Von Müller, S Ormaechea, V Gargaglione, R Soler Esteban, L Tejera, C Lloyd, G Martínez Pastur (2016) Silvopastoral systems under native forest in Patagonia, Argentina. En: Silvopastoral systems in southern South America (PL Peri, F Dube, A Varella, Eds.). Ed. Springer. Series: Advances in Agroforestry 11, Chapter 6, pp 117-168.

Rau GH, Sweeney RE, Kaplan IR, Mearns AJ, Young DR (1981) Differences in animal 13C, 15N and D abundance between a polluted and an unpolluted coastal site: likely indicators of sewage uptake by a marine food web. Estuarine, Coastal and Shelf Science 13:701-707.

Raya Rey A, Schiavini A. (2001) Filling the groove: Energy flow to seabirds in the Beagle Channel, Tierra del Fuego, Argentina. Ecología Austral (11): 115-122

Raya Rey A, Schiavini A. (2002) Distribution and abundance of Tachyeres pteneres and Chloephaga hybrida in the Beagle Channel, Tierra del Fuego, Argentina. Waterbirds 25(2): 225-229

Raya Rey A, Polito M, Archuby D, Coria N (2012) Stable isotopes identify age and sex-specific dietary partitioning and foraging habitat segregation in Southern Giant Petrels breeding in Antarctica and Southern Patagonia. Marine Biology 159: 1317-1326.

Raya Rey A, Rosciano N, Liljestrhöm M, Saenz Samaniego R, Schiavini A (2014) Species-specific population trends detected for penguins, gulls and cormorants over 20 years in sub-Antarctic Fuegian Archipelago Polar Biology 37(9):1343-1360.

Reyers B, Biggs R, Cumming GS, Elmqvist T, Hejnowicz AP, Polasky S (2013) Getting the measure of ecosystem services: A social-ecological approach. Front. Ecol. Environ. 11: 268-273.

Riccialdelli L, Newsome SD, Fogel ML, Goodall RNP (2010) Isotopic assessment of prey and habitat preferences of a small cetacean community in the southwestern Atlantic Ocean. Marine Ecology Progress Series 418: 235-248.

Riccialdelli L, SD Newsome, RNP Goodall, M Fogel, R Bastida (2012) Insight into niche separation of Risso's dolphin (*Grampus griseus*) in the southwestern South Atlantic via δ13C and δ15N values. Marine Mammal Science 28: 503-515.

Riccialdelli L, SD Newsome, NA Dellabianca, R Bastida, ML Fogel, RNP Goodall (2013) Ontogenetic diet shift in Commerson's dolphin (*Cephalorhynchus commersonii commersonii*) off Tierra del Fuego. Polar Biology 36(5): 617-627.

Riccialdelli, L; RNP Goodall (2015) Intra-specific trophic variation in false killer whales (*Pseudorca crassidens*) from the southwestern South Atlantic Ocean through stable isotope analysis. Mammalian Biology 80:298-302

Riccialdelli L, Newsome SD, Fogel ML, Fernández DA (En prensa). Trophic interactions and food web structure of a subantarctic marine food web in the Beagle Channel: Bahia Lapataia, Argentina. Polar Biology, POBI-D-15-00155.

Richter L, Frangi J (1992) Bases ecológicas para el manejo del bosque de *Nothofagus pumilio* de Tierra del Fuego. Rev. Fac. Agron. La Plata 68: 35-52.

Rombouts I, Beaugrand G, Artigas LF, Dauvin JC, Gevaert F, Goberville E, ..., Travers-Trolet M (2013) Evaluating marine ecosystem health: Case studies of indicators using direct observations and modelling methods. Ecological Indicators 24: 353-365.

Rosciano N, WS Svagelj, A Raya Rey (2013) Efectos de la actividad antrópica sobre las colonias del Cormorán Imperial y Cormorán de las Rocas en el Canal Beagle, Tierra del Fuego. Revista de biología marina y oceanografía 48(1): 165-176.

Sala E, Knowlton K (2006) Global marine biodiversity trends. Annu Rev Environ Resour 31: 93-122.

Santo A, M Sorice, C Donlan, C Franck, CB Anderson (2015) A human-centered approach to designing invasive species eradication programs on human-inhabited islands. Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions 35: 289-298.

Savage C, Leavitt PR, Elmgren R (2010) Effects of land use, urbanization, and climate variability on coastal subantarctic coastal ecosystem. Beagle Channel (Southern Argentina). Marine Pollution Bulletin 62: 201-207.

Schiavini A (2000) Staten Island, Tierra del Fuego: the largest breeding ground for southern rockhopper penguins?. Waterbirds28: 286-291.

Schiavini A, Raya Rey A (2001) Aves y Mamíferos en Tierra del Fuego. Estado de situación, interacción con actividades humanas y recomendaciones para su manejo. Informe preparado bajo contrato con el Proyecto Consolidación e Implementación del Plan de Manejo de la Zona Costera Patagónica. Proyecto ARG/97/G31 GEF/ PNUD/MREIC.

Scioscia G, A Raya Rey, M Favero, A Schiavini (2009) Patrón de asistencia a la colonia en el pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) de la Isla Martillo, Canal Beagle, Tierra del Fuego: Implicancias para minimizar el disturbio humano. Ornitología Neotropical 20: 27-34.

Scioscia G, A Raya Rey, R Saenz Samaniego, O Florentín, A Schiavini (2014) Intra- and interannual variation in the diet of the Magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus*) at Martillo Island, Beagle Channel. Polar Biology.

Scioscia G; A. Raya Rey, A Schiavini (2016) Breeding biology of Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) at the Beagle Channel: interannual variation and its relationship with foraging behaviour. Journal of Ornithology: 1-13.

Shin, YJ, LJ Shannon (2010) Using indicators for evaluating, comparing, and communicating the ecological status of exploited marine ecosystems. 1. The IndiSeas project. ICES J. Mar. Sci. 67: 686-691.

Simanonok M, CB Anderson, G Martinez Pastur, MV Lencinas, JH Kennedy (2011) A comparison of impacts from silviculture practices and North American beaver invasion on stream benthic macroinvertebrate community structure and function in *Nothofagus* forests of Tierra del Fuego. Forest Ecology and Management 262(2): 263-269.

Soler Esteban R, G Martínez Pastur, PL Peri, MV Lencinas, F Pulido (2013) Are silvopastoral systems compatible with forest regeneration? An integrative approach in southern Patagonia. Agroforestry Systems 87(6): 1213-1227.

Soler Esteban R, S Schindler, MV Lencinas, PL Peri, G Martínez Pastur (2015) Retention forestry in southern Patagonia: Multiple environmental impacts and their temporal trends. International Forestry Review 17(2): 231-243.

Torres AI, MN Gil, Amín OA, Esteves JL (2009) Environmental characterization of a eutrophicated semi-enclosed system: nutrient budget (Encerrada bay, Tierra del Fuego Island, Patagonia, Argentina). Water, Air & Soil Pollution 2004: 259-270.

Torres Carbonell PJ, Dimieri LV, Olivero EB (2013) Evaluation of strain and structural style variations along the strike of the Fuegian thrust-fold belt front, Argentina. Andean Geology 40: 438-457.

Torres Carbonell PJ, Olivero EB (2012) Sand dispersal in the southeastern Austral Basin, Tierra del Fuego, Argentina: Outcrop insights from Eocene channeled turbidite systems. Journal of South American Earth Sciences 33: 80-101.

Ulloa E, CB Anderson, M Ardon, S Murcia, AEJ Valenzuela (2012). Organic matter characterization and dynamics in sub-Antarctic streams impacted by invasive beavers. Latin American Journal of Aquatic Research 40: 881-892.

Vanella FA, Fernández DA, Romero MC, Calvo J (2007) Changes in the fish fauna associated with a sub-Antarctic Macrocystis pyrifera kelp forest in response to canopy removal. Polar Biology 30: 449-457

Wallingre N (2010) El turismo como factor de reconversión productiva local en la ciudad de Ushuaia, República Argentina. Turismo y Sociedad 3: 86-95.

Wood SA, Guerry AD, Silver JM, Lacayo M (2013) Using social media to quantify nature-based tourism and recreation. Sci. Rep. 3: e2976.

Worm B, Barbier EB, Beaumont N, Duffy JE, Folke C, Halpern BS, Jackson JB, Lotze HK, Micheli F, Palumbi SR, Sala E, Selkoe KA, Stachowicz JJ, Watson R (2006) Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. Science 314(5800): 787-790.

Zagarola JP, Anderson CB, Veteto JR (2014) Perceiving Patagonia: An assessment of social values and perspectives regarding watershed ecosystem services and management in Southern South America. Environ Manage 53: 769-782.

Anexo 1: Plan Estratégico Institucional (PEI) del CADIC elaborado en 2013.

Anexo 2: Actividades, resultados, indicadores de producción y recursos humanos solicitados por eje temático de la propuesta.

Se detallan a continuación las actividades, los resultados, los indicadores de producción y los recursos humanos solicitados para las distintas líneas de trabajo. Se destaca que la mayoría de las líneas abarcarán en sus estudios a más de un SE (provisión, regulación, soporte y culturales) o temática transversal (biodiversidad) para la concreción de este proyecto multi e interdisciplinario.

LINEA 1) Bosques naturales y bajo manejo (forestal y con ganadería integrada): propuestas para el monitoreo y la conservación de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad:
Actividades: Se plantean tres líneas de trabajo: (i) Determinar cambios en la provisión de SE y conservación de la biodiversidad en bosques primarios y manejados de *Nothofagus pumilio*. Para ello, los cambios en la provisión de SE y biodiversidad se medirán a partir de indicadores en bosques primarios y manejados de *N. pumilio* (retención variable, cortas de protección, talas rasas y cortas intermedias) analizando servicios de provisión (volumen maderable para aserradero), fijación de carbono (crecimiento), regulación (reciclado de nutrientes) y biodiversidad (aves y coleópteros). (ii) Identificar sinergias y conflictos en la provisión de SE y el mantenimiento de la biodiversidad en bosques bajo manejo silvopastoril y/o con ganadería integrada. Se trabajará con bosques de *N. antarctica*, analizando servicios de provisión (carga animal), regulación (fijación de carbono), culturales (servicios no monetarios) y de biodiversidad potencial. Asimismo se analizará el impacto de la ganadería sobre la biodiversidad (plantas y coleópteros) y funcionalidad del bosque considerando la carga animal en clausuras diferenciales. Y (iii) definir modelos de estados y transiciones en la provisión de SE para diferentes ejes de análisis (dinámica natural, manejo e impactos) frente a diferentes escenarios de manejo forestal y silvopastoril con ganadería integrada. Aquí, se definirán estados bajo diferentes ejes de análisis (dinámica natural, manejo e impactos) identificando bosques para monitoreos de largo plazo, para elaborar modelos de transiciones en la provisión de diferentes SE. Se evaluarán parámetros forestales, de funcionamiento, de regulación, de biodiversidad y sociales en función en conjunto con productores forestales y agro-ganaderos.
Resultados: En relación con las líneas planteadas: (i) Se definirán nuevas prácticas de cosecha que mantengan la provisión de madera de aserrado en forma sostenible con la provisión de SE y la conservación de la biodiversidad, para ser transferidos al sector maderero y agro-ganadero. Se elaborarán indicadores para ser incorporados en las propuestas de monitoreo privado, provincial y nacional. (ii) Se definirán nuevas prácticas de manejo que fortalezcan las sinergias y minimicen los conflictos en la provisión de SE manteniendo niveles aceptables de biodiversidad, para ser transferidos al sector agro-ganadero. Se elaborarán indicadores para ser incorporados en las propuestas de monitoreo privado, provincial y nacional. Y (iii) se elaborarán modelos de estados y transiciones de SE frente a diferentes escenarios de manejo forestal y silvopastoril con ganadería integrada. Estos resultados serán transferidos a entes gubernamentales para elaborar indicadores de manejo sostenible para el desarrollo de nuevas prácticas económicas.
Indicadores de producción:
Se publicarán dos artículos en revistas indexadas o capítulos de libro por año.
Formación de becarios doctorales y posdoctorales.
Solicitud de RRHH:
Un becario doctoral.

LINEA 2) Cambios en los servicios ecososistémicos en pastizales y humedales fueguinos:
Actividades: Se evaluarán los cambios debido a las actividades antrópicas sobre los SE de pastizales y humedales fueguinos. Se analizará la calidad y biodiversidad vegetal, la calidad del agua (superficial y subterránea) y los factores del suelo (bióticos, abióticos y geomorfológicos) que interactúan en la relación vegetación-suelo-agua para evaluar cómo afecta la funcionalidad del ecosistema. Se identificarán indicadores de mayor relevancia del estado de los SE.
Resultados: Se definirán herramientas de control de especies invasoras vegetales, y zonas de amortiguación que regulen el deterioro del ecosistema, con la finalidad de establecer prácticas de manejo de fácil aplicación por parte de beneficiarios, actores sociales y de los organismos con toma de decisión. Se proveerá de indicadores para el monitoreo del estado ecosistémico, que permitan la recuperación de los SE.
Indicadores de producción:
Formación de becarios doctorales y posdoctorales.

Se publicará un artículo en revistas indexadas por año.
Comunicaciones en las reuniones científicas.
Talleres con organismos públicos y privados para discusión de los resultados.
Solicitud de RRHH:
Un CPA para logística y tareas de campo en agua, suelo y vegetación compartido con la LINEA 11.

LINEA 3) Servicios ecosistémicos de provisión de aguas subterráneas para la actividad ganadera en zonas semiáridas:
Actividades: Se identificarán aéreas con mayor necesidad de agua para la actividad ganadera. En estas aéreas se diseñarán grillas para la realización de sondeos eléctricos verticales (SEV) con el fin de determinar la profundidad del nivel freático. Se utilizarán pozos de agua preexistentes para conocer la profundidad del nivel freático y obtener datos fisicoquímicos del agua subterránea.
Resultados: Se realizarán mapas equipotenciales con datos de dirección y sentido de flujo del agua subterránea, así como la caracterización química del agua para establecer su calidad en relación a sus diferentes tipos de usos (consumo humano, ganadero, riego o industrial). Se realizará un modelo hidrogeológico del área identificando los mejores sitios para el aprovechamiento del recurso.
Indicadores de producción:
Se publicará un artículo indexado o capítulo de libro por año.
Se elaborarán informes para la difusión de los resultados entre las estancias interesadas.
Solicitud de RRHH:
Un becario doctoral en la temática de hidrogeología.

LINEA 4) Metabolismo del carbono en cuerpos de agua continentales:
Actividades: Se plantean dos propuestas de trabajo: (i) Se evaluará cómo la radicación de una especie invasora afecta el metabolismo, ciclo de nutrientes, biodiversidad de peces y calidad del agua en arroyos impactados por castores. (ii) A través de un abordaje integral del metabolismo del carbono en cuerpos de agua lénticos de distintos tipos en Tierra del Fuego, se evaluará la influencia de las características geológico-geomorfológicas de sus cuencas en el aporte de materiales orgánicos e inorgánicos y cómo estos aportes pueden incorporarse en las tramas tróficas acuáticas, subsidiándolas en algunos casos, y afectando así su rol en la captación o liberación de CO_2 hacia la atmósfera y su producción secundaria (peces), así como en SE de regulación y provisión, respectivamente.
Resultados: En relación con las propuestas de trabajo: (i) Se proveerá a la iniciativa nacional (Estrategia Nacional de Especies Exóticas e Invasoras) de resultados acerca de la recuperación de SE derivada de la erradicación experimental del castor canadiense, lo que constituye uno de los insumos indispensables requeridos por los Estados Nacional y Provincial para definir la estrategia futura de manejo para la especie. Y (ii) se analizarán los SE frente a diferentes escenarios de ingresos de materiales alóctonos en los cuerpos de agua en relación a los distintos usos de las cuencas con el objeto de desarrollar un modelo conceptual. Se producirá cartografía temática y se obtendrán registros hidro-meteorológicos. Estos resultados serán transferidos a entes gubernamentales y el sector productivo para optimizar el uso de las cuencas hidrográficas fomentando el desarrollo sustentable de las prácticas económicas.
Indicadores de producción:
Se publicarán dos artículos en revistas indexadas por año.
Formación de becarios doctorales y posdoctorales.
Solicitud de RRHH:
Un becario doctoral, en la temática de limnología, con énfasis en el monitoreo ambiental de arroyos.

LINEA 5) Sustentabilidad biológica y comercial de pesquerías tradicionales y potenciales:
Actividades: Se plantea abordar las problemáticas de sustentabilidad biológica y comercial de la pesquería mixta de centollas (*L. santolla* y *P. granulosa*) y evaluar la potencialidad de sardina y langostilla como recursos alternativos. En este contexto: (i) Se optimizará el cultivo de larvas y juveniles de centolla (*L. santolla*); se identificarán áreas de reclutamiento, su diversidad y las especies invasivas asociadas. (ii) Se evaluarán las interacciones entre estadios tempranos de centollas y otros organismos en áreas de reclutamiento. (iii) Se determinarán las variaciones espacio-temporales de sardina y su interacción con estadios larvales de langostilla. (iv) Se estudiarán los procesos de migración de centollas. Y (v) se evaluarán

los límites fisiológicos de centollas adultas para promover el transporte en vivo sin afectar la calidad de su carne, a fin de mejorar la cadena de valor.
Resultados: En base a las actividades propuestas, se espera obtener: (i) Un protocolo de cultivo de larvas que optimice la producción masiva de estadios tempranos de centolla. (ii) Áreas óptimas para realizar el repoblamiento. (iii) Determinar el stock espacio temporal de sardina fueguina y langostilla pelágica y sus interacciones. (iv) Patrones de migración espacio-temporal para el manejo de la pesquería mixta de centollas. Y (v) conocimiento biológico y técnico necesario para impulsar el transporte en vivo de centollas a mercados demandantes.
Indicadores de producción:
Se publicarán 3 artículos indexados y/o capítulos de libros por año.
Formación de becarios doctorales.
Solicitud de RRHH:
Un CPA con perfil de buzo, y para trabajo de campo en el mar compartido con la LINEA 6.

LINEA 6) Servicios ecosistémicos de producción secundaria y de producción pesquera y acuícola en ambientes acuáticos:
Actividades: Se investigarán los SE de producción secundaria y de producción pesquera y acuícola. Para ello se estudiarán los efectos de las actividades antrópicas (cambio climático, introducción de especies) en la biodiversidad de ecosistemas acuáticos. También se evaluarán parámetros biológicos de especies de interés deportivo y artesanal. Se identificarán las especies de interés comercial en productos procesados a base de pescado y se producirán harinas proteicas como insumo para alimento balanceado en acuicultura.
Resultados: Se proveerá de información a las autoridades de aplicación para la elaboración de pautas tendientes a la conservación de la biodiversidad y el manejo del recurso pesquero para un uso sustentable. Se certificarán genéticamente las especies de interés comercial en productos pesqueros de altura. Se reaprovechará proteína animal susceptible de ser utilizado en alimentos balanceados.
Indicadores de producción:
Se publicarán 3/4 artículos indexados por año, a partir del segundo año.
Se elaborarán informes técnicos para las autoridades de aplicación y productores locales.
Formación de becarios doctorales y posdoctorales.
Solicitud de RRHH:
Un CPA con perfil de buzo, y para trabajo de campo en el mar compartido con la LINEA 5.

LINEA 7) El efecto de la contaminación orgánica en el ecosistema marino del Canal Beagle y las implicancias en los servicios ecosistémicos
Actividades: En este contexto: (i) Se evaluará la extensión geográfica y la variación temporal de la pluma de contaminación orgánica en el sector marino del Canal Beagle adyacente a la ciudad de Ushuaia y a lo largo de la costa del Canal a través del estudio de isotopos estables, (ii) se evaluará el impacto de la contaminación orgánica en la red trófica marina mediante su alcance hacia los niveles tróficos superiores (aves marinas y pinnípedos) a través del estudio de isotopos estables, (iii) se realizarán estudios sobre diversos parámetros poblacionales (demográficos y reproductivos) en distintas colonias de cormorán imperial *Phalacrocorax atriceps* en Tierra del Fuego a distintas distancias de la fuente de contaminación (ciudad), (iv) se evaluará las implicancias de la contaminación (medida indirectamente a través del incremento exponencial que sufrió la ciudad a lo largo del tiempo) en el nivel trófico de estas especies en los últimos años, y (v) se elaborarán a partir de lo mencionado indicadores de salud del ecosistema marino que pueden ser monitoreados a largo plazo y utilizados para el manejo sustentable del ecosistema marino.
Métodos: el área de estudio comprenderá las aguas e islas adyacentes a la ciudad de Ushuaia como sitio considerado contaminado y sectores del Canal Beagle adyacentes a las Islas Becassess como sitio considerado prístino. Ambos sectores de estudio fueron elegidos por ser lugares de colonias de aves y apostaderos de pinnípedos bajo estudio. Los objetivos parciales se alcanzarán (i) mediante la creación de mapas isotópicos espaciales y temporales en base a los valores de $\delta 15N$ de muestras pelágicas (ej. productores primarios, plancton) y bentónicas (ej. bivalvos, sedimento); (ii) se analizara cómo varían ciertas cadenas tróficas (e.g. cambios en flujos de energía, posiciones tróficas etc.) por influencia de la contaminación, a través del estudio de los valores de $\delta 13C$ y $\delta 15N$ de consumidores superiores (pinnípedos y aves marinas) y sus presas en ambos sectores; (iii) se estimarán parámetros reproductivos (ej. inicio de puesta, éxito reproductivo, peso de

los pichones en la emancipación) y demográficos (tamaño poblacional) de las colonias serán registrados mediante monitoreos directos y utilizando cámaras trampa; (iv) se utilizarán datos de isótopos estables en tejidos de aves marinas y mamíferos tomados en años anteriores y junto a los datos relevados durante el presente proyecto, se evaluará el efecto del crecimiento de la ciudad de Ushuaia (medida indirecta de aumento de contaminación dado que los efluentes de la ciudad son volcados al Canal) en el nivel trófico de estas especies; y por último (v) de los resultados obtenidos y en particular de la comparación entre sitios se evaluará cuál o cuáles son los mejores indicadores de contaminación que permitan el monitoreo a largo plazo de la salud del ecosistema marino en Tierra del Fuego y puedan ser utilizados para el manejo sustentable del mismo. La metodología de isotopos estables seguirá protocolos puestos a punto por el grupo de trabajo (ej. Riccialdelli et al. 2010, en revisión; Raya Rey et al. 2012).
Resultados: Se contará con mapas espaciales y temporales del alcance de la contaminación orgánica. Se contará con un diagnóstico del alcance de la contaminación orgánica sobre la red trófica marina. Se contarán con indicadores para el monitoreo de la salud del ecosistema, tanto de estructura como de funcionamiento del mismo, que permitan a los tomadores de decisiones elaborar pautas de manejo sustentable en el ecosistema marino.
Indicadores de producción:
Se publicarán 2 artículos indexados y/o capítulos de libros por año a partir del segundo año.
Formación de becarios doctorales y posdoctorales.
Solicitud de RRHH:
Un becario doctoral, en la temática de impacto trófico y variación espacio-temporal de la contaminación orgánica en el ecosistema marino del Canal Beagle.

LINEA 8) Interacción de procesos oceanográficos y presión antrópica sobre el medio ambiente marino:
Actividades: Se plantean como línea de trabajo un estudio oceanográfico y ambiental de Bahía Ushuaia y Canal Beagle, el cual conllevará las siguientes acciones: (a) se relevarán datos hidrodinámicos en Bahía Ushuaia y zonas aledañas del Canal Beagle; (b) se estudiará la variación espacio-temporal de las condiciones termohalinas mediante perfilado con CTD, que junto con otros trazadores (oxígeno disuelto) permitan evaluar las masas de agua y procesos de mezcla presentes en la zona de estudio y sus pautas temporales en relación a forzantes atmosféricos; (c) se realizarán análisis complementarios físico-químicos, microbiológicos y geoquímicos en la fase disuelta y particulada de la materia presente en el agua marina, a fin de determinar la calidad ambiental de la zona de estudio, y su respuesta a la variabilidad temporal del punto anterior.
Resultados: En consonancia con las líneas propuestas se propone obtener los siguientes resultados: (i)se espera llegar a una descripción de los patrones de circulación marina en la Bahía Ushuaia y el Canal Beagle adyacente; (ii) se espera obtener una descripción de la variabilidad temporal de la estructura termohalina de los sectores más profundos de Bahía Ushuaia y el canal Beagle circundante, así como flujos de materia orgánica particulada y la variación concomitante de oxígeno disuelto y actividad microbiana en los sectores más profundos (>100 m) de la zona de estudio; y una evaluación espacio-temporal de las consecuencias ambientales (contaminación, eutrofización, hipoxia) de esos procesos en relación con la presencia de inputs antrópicos desde la ciudad de Ushuaia. Estos resultados serán integrados en un modelo conceptual que cubra la variabilidad temporal del sistema físico-ambiental a lo largo dos ejes espaciales: (a) Un eje horizontal de transferencia entre los dominios terrestre-costero-marino, y (b) un eje vertical de transferencia de energía y materia particulada desde la superficie del mar hasta el lecho marino. Los resultados serán transferidos a las autoridades gubernamentales y al sector productivo con el fin de optimizar el desarrollo sustentable de las prácticas económicas activas en el Canal Beagle y particularmente en el entorno de la ciudad de Ushuaia: industrias pesquera, turística, transporte marítimo, entre otras.
Indicadores de producción:
Se publicarán al menos un artículo indexado por año a partir del segundo año del proyecto.
Se realizarán charlas para las autoridades de aplicación y público en general.
Formación de becarios doctorales.
Solicitud de RRHH:
Un CPA con perfil de electrónica para el manejo y reparación de instrumental y sensores.

LINEA 9) Servicios ecosistémicos de provisión de rocas dimensionales y áridos: uso, sinergias y conflictos frente a otras actividades productivas:

Actividades: Se plantea determinar el potencial de los afloramientos rocosos, geoformas y depósitos sedimentarios asociados en Tierra del Fuego para el aprovechamiento de la piedra para uso dimensional u ornamental y de áridos, respectivamente; e identificar sinergias y conflictos en la provisión de ambos recursos frente a otras actividades como la turística o ganadera. Se trabajará en afloramientos rocosos y depósitos sedimentarios de fácil o moderada accesibilidad. En los primeros se estudiarán parámetros físico-químicos in situ de la roca como diaclasamiento, fracturación, alteración. En los depósitos sedimentarios se realizarán análisis granulométricos y estudios mineralógicos. En ambos casos se cubicarán los recursos. Se evaluará el potencial impacto de la extracción sobre la actividad turística, ganadera, etc. La calidad mecánica de la roca se efectuará en laboratorio a partir de muestras seleccionadas para ensayos físicos.
Resultados: Se hará un inventario de afloramientos rocosos, geoformas y depósitos sedimentarios asociados con potencial para el aprovechamiento de roca dimensional y de áridos, respectivamente, en función de su calidad y accesibilidad. El mismo será transferido a entes gubernamentales y al sector productivo local. Se espera obtener un correlato entre tipo de roca, calidad del afloramiento (alteraciones, diaclasamiento, fracturación) y diversas aplicaciones para su uso como roca dimensional. Los resultados serán publicados en revistas indexadas.
Indicadores de producción:
Se publicará un artículo indexado por año o capítulo de libro.
Se elaborará un inventario sobre la calidad y disponibilidad de rocas para uso dimensional y de sedimentos para aprovechamiento de áridos.
Formación de becarios doctorales y posdoctorales.
Solicitud de RRHH:
Un CPA con formación no excluyente en ciencias de la tierra para trabajo de campo y laboratorio para cortes petrográficos compartido con la LINEA 10.

LINEA 10) Servicios ecosistémicos de provisión, regulación y soporte relacionados a la información geológica y potencial petrolero en los Andes Fueguinos y Cuencas Austral-Malvinas; y correlaciones geológicas y paleoambientales entre el sur de Sudamérica y Antártida:
Actividades: Se proponen tres líneas de investigación: (i) Se definirán modelos geométricos de la distribución en superficie y subsuelo de las unidades geológicas que integran la columna estratigráfica del Mesozoico-Cenozoico de los Andes Fueguinos, mediante la determinación de la columna estratigráfica detallada, incluyendo edades y distribución de unidades, su caracterización estructural, modelado de paleoambientes de sedimentación, y relaciones geológicas y paleogeográficas regionales (con Patagonia y Península Antártica). (ii) Se definirá el potencial de nuevos sistemas petroleros en la faja corrida y plegada Fueguina (zona exploratoria de frontera de las Cuencas Austral y Malvinas) mediante trabajos de campo combinados con interpretación de información de subsuelo en conjunto con empresas operadoras de la cuenca, con las que los investigadores han venido trabajando recientemente. (iii) Se determinará la cronología de la columna sedimentaria de la Cuenca James Ross (Península Antártica) y su correlación con la estratigrafía y el contenido paleontológico de Tierra del Fuego y Patagonia, caracterizando sucesos geológicos con implicancias paleogeográficas, paleoceanográficas y paleoambientales. Se utilizarán métodos bioestratigráficos y magnetoestratigráficos.
Resultados: En relación a las actividades propuestas: (i) Se generará conocimiento fundamental respecto a la distribución, edades y estructura de las unidades geológicas de los Andes Fueguinos. La información resultante será integrada en sistemas de información geográfica aplicables a la prospección de recursos geológicos (hidrocarburos y minería), a la resolución de problemas civiles (e.g. ordenamiento territorial) y a la identificación de sinergias-conflictos con la provisión de servicios ecosistémicos en el área geográfica de los Andes Fueguinos. (ii) Se desarrollarán convenios de asistencia técnica entre CONICET y empresas interesadas en la exploración de hidrocarburos en las cuencas Austral y Malvinas (e.g. experiencia previa 2014-2015 y en desarrollo). Los resultados mejorarán la evaluación del potencial de nuevos sistemas petroleros en estas cuencas, con incidencia directa en inversiones en exploración de hidrocarburos. (iii) Se definirá mediante magnetoestratigrafía la cronología de sedimentitas cretácicas y de sus zonas de amonites mayormente endémicas de altas latitudes australes (Patagonia y Antártida), de manera de correlacionar en forma precisa sucesos geológicos y paleoambientales reconocidos en el extremo de Sudamérica y en Antártida. Los resultados tienen directa relación con una mejor resolución cronoestratigráfica e implicancia en actividades de exploración de hidrocarburos.
Indicadores de producción:

Se publicarán resultados anualmente en revistas indexadas (dos artículos por año).
Formación de becarios doctorales y posdoctorales.
Convenio de asistencia técnica con empresa productora de hidrocarburos.
Solicitud de RRHH:
Un CPA con formación no excluyente en ciencias de la tierra para trabajo de campo y laboratorio para cortes petrográficos compartido con la LINEA 9.

LINEA 11) Sistemas socio-ecológicos fueguinos: la dimensión humana de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos:
Actividades: Se plantean tres líneas de trabajo desde el abordaje de las problemáticas de uso, manejo y conservación de los recursos naturales como sistemas socio-ecológicos: (i) Se investigará la dimensión humana de la biodiversidad en socio-ecosistemas fueguinos bajo presión de uso productivo (manejo forestal, turismo, recreación). Se identificarán los distintos actores sociales y sus opiniones sobre los beneficios que otorga el bosque en distintos contextos socio-ecológicos definidos por uso (áreas protegidas, sitios de aprovechamiento forestal, sitios urbanos, sitios de uso ganadero/silvopastoril). Para cada socio-ecosistema, (i) se identificarán y caracterizaran las redes de actores sociales relevantes, incluyendo las temáticas que los vinculan (producción, educación, participación) y las especies emblemáticas en relación a la interacción entre estos actores y sus socio-ecosistemas según distintos criterios (especies emblemáticas, exóticas invasoras, indicadoras), considerando cómo estas especies, por ejemplo, podrían ayudar a motivar de acciones de conservación o manejo. (ii) Se identificarán las instituciones situadas en el territorio fueguino vinculadas a temáticas ambientales contingentes, como las especies exóticas invasoras y el manejo para la restauración ecológica. Para ellas se analizarán el entramado interinstitucional y las relaciones de las instituciones entorno al manejo ambiental, con énfasis en la toma de decisiones. Se evaluará también el estado actual de la institucionalidad y las políticas públicas y privadas existentes para la implementación de programas de la restauración ecológica a nivel nacional y se lo relacionará con la situación provincial. Y (iii) se evaluará de qué forma la biodiversidad forma parte de los SE de las cuencas hidrográficas como unidades socio-ecológicas de estudio. Se analizarán los efectos de factores de perturbacióntales como el aprovechamiento forestal, especies invasoras y eventualmente el efecto de la ganadería y la urbanización sobre la estructura y función de la comunidad macrobentónica, los variables físico-químicos y los ciclos ecosistémicos de ecosistemas forestales y ecotonales.
Resultados: En relación con las actividades planteadas, se espera: (i) Entender mejor las similitudes y diferencias entre la estructura y función de distintos socio-ecosistemas, incluyendo las interacciones entre actores sociales clave y la biodiversidad interrelacionados en sistema socio-ecológicos productivos. (ii) Se espera entender cuáles son los factores institucionales que propician o limitan la ejecución de proyectos de restauración ecológica, mediante el análisis de los actores vinculados, sus roles en la implementación y gestión de políticas públicas y las relaciones que construyen. Y (iii) se espera entender la relación entre los cambios del uso del suelo y los procesos ecosistémicos, focalizando en tres que se subyacen importantes SE del bosque: los ciclos de carbono, de agua y de erosión. También se identificarán los macroinvertebrados que reflejan los cambios en la estructura y la función del ecosistema dulceacuícola con estos SE de forma tal de evaluar su uso como bio-indicadores.
Indicadores de producción:
Se publicará un artículo en revistas indexadas por año.
Formación de becarios doctorales y posdoctorales.
Solicitud de RRHH:
Un CPA para logística y tareas de campo en agua, suelo y vegetación compartido con la LINEA 2.

LINEA 12) Servicios ecosistémicos de apoyo para el manejo y conservación a escala de paisaje mediante herramientas moleculares:

Actividades: Se generarán herramientas moleculares para analizar aspectos de la biodiversidad y elaborar propuestas de manejo y conservación a escala de paisaje. Se investigará la biología evolutiva, sistemática molecular y genética de la conservación en especies (nativas y exóticas) de la fauna silvestre y se propondrán medidas para preservar la diversidad genética en las especies en estudio.
Resultados: Se identificarán los patrones genéticos en especies de interés ecosistémico lo que permitirá la delimitación de unidades de conservación, la evaluación de riesgos y el diseño de estrategias de manejo sustentable y conservación. Se realizarán inferencias sobre los procesos demográficos y evolutivos que han actuado sobre la especie a distintas escalas temporales. Se generarán estrategias de manejo para especies nativas y para el control/erradicación de especies exóticas invasoras (EEI). Los resultados serán transferidos a organismos de gestión gubernamentales para elaborar indicadores de manejo sostenible y/o líneas de acción para la conservación de la biodiversidad.
Indicadores de producción:
Se publicará un artículo indexado por año o capítulo de libro.
Formación de becarios doctorales.

Anexo 3: Resumen de resultados de aplicación directa del proyecto propuesto.

Certificación genética de especies de interés comercial en productos pesqueros de altura.

Conocimiento sobre distribución, edades y estructura de las unidades geológicas para la prospección de recursos geológicos, la resolución de problemas civiles y la evaluación del potencial de nuevos sistemas petroleros en estas cuencas.

Definición de áreas óptimas para repoblamiento de centolla.

Definición de factores institucionales que propician o limitan la ejecución de proyectos de restauración ecológica, mediante el análisis de los actores, sus roles en la implementación y gestión de políticas públicas y las relaciones que construyen.

Determinación del stock espacio temporal de sardina fueguina y langostilla pelágica.

Estrategias de manejo para especies nativas exóticas.

Herramientas de control de especies invasoras vegetales y zonas de amortiguación que regulen el deterioro del ecosistema.

Información sobre dirección y sentido de flujo de agua subterránea, así como caracterización química del agua para diferentes usos.

Inventario y mapas de afloramientos rocosos, geoformas y depósitos sedimentarios asociados con potencial para el aprovechamiento de roca dimensional y de áridos.

Modelos de estados y transiciones de SE frente a diferentes escenarios de manejo forestal y silvopastoril con ganadería integrada.

Nuevas prácticas de cosecha de bosques compatibles con la provisión de SE y la conservación de la biodiversidad.

Nuevas prácticas de manejo que fortalezcan sinergias y minimicen conflictos en la provisión de SE manteniendo niveles aceptables de biodiversidad para el sector agro-ganadero.

Patrones de circulación marina en la Bahía Ushuaia y el Canal Beagle adyacente y su relación con los usos.

Prácticas de manejo del perro asilvestrado de fácil aplicación por parte de productores y de los organismos estatales, que minimicen el impacto sobre la fauna nativa.

Protocolo de cultivo de larvas de centolla para optimizar la producción masiva de estadios tempranos de centolla.

Aprovechamiento de proteína animal para alimentos balanceados.

Requisitos biológicos y técnicos para el transporte en vivo de centollas a mercados demandantes.

Recuperación de servicios ecosistémicos derivada de la erradicación experimental del castor canadiense.

Mapa del alcance de la contaminación orgánica en el Canal Beagle.

Indicadores de salud del ecosistema marino (estructura y funcionamiento), para el manejo de las actividades pesqueras.

Mapas de distribución de especies marinas en peligro que permitan delinear y delimitar áreas marinas protegidas.

Anexo 4: Recursos humanos CADIC involucrados en la propuesta del proyecto (Título, nombre, cargo y categoría, participación específica en el proyecto).

Dr. Jorge Rabassa, Inv. Superior. Director del CADIC, director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dr. Eduardo B. Olivero, Inv. Superior. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dr. Gustavo Lovrich, Inv. Principal. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dra. Andrea Coronato, Inv. Independiente. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dr. Guillermo Martínez Pastur, Inv. Independiente. Responsable técnico-científico del proyecto, director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dra. María Vanessa Lencinas, Inv. Independiente. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dr. Daniel Fernández, Inv. Independiente. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dra. Marta Lizarralde, Inv. Independiente. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dra. Andrea Raya Rey, Inv. Independiente. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dr. Rogelio Daniel Acevedo, Inv. Independiente. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dr. Jacobo Martin, Inv. Independiente. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dr. Federico Tapella, Inv. Adjunto. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dra. Carolina Romero, Inv. Adjunta. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dr. Juan Federico Ponce, Inv. Adjunto. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dra. Patricia Rodríguez, Inv. Adjunta. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dr. Pablo Torres Carbonell, Inv. Adjunto. Director de líneas de investigación, formación de RRHH y transferencia.

Dr. Fabián Vanella, Inv. Adjunto. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dra. Verónica Pancotto, Inv. Adjunta. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dra. Alicia Moretto, Inv. Adjunta. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dr. Christopher Anderson, Inv. Adjunto. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dra. Andrea Malits, Inv. Adjunta. Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.

Dra. Soledad Diodato, Inv. Asistente. Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.

Dra. Rosina Soler, Inv. Asistente. Director de líneas de investigación, formación de RRHH y transferencia.

Dra. Gabriela González Garraza, Inv. Asistente. Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.

Dra. Claudia Boy, Inv. Asistente. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dra. María Eugenia Lattuca, Inv. Asistente. Director de líneas de investigación, supervisor de RRHH, coordinador de tareas de investigación, monitoreo y transferencia.

Dr. Santiago Ceballos, Inv. Asistente. Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.

Dr. Facundo Llompart, Inv. Asistente. Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.

Dr. Daniel Bruno, Inv. Asistente. Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.
Dr. Tomás Chalde, Inv. Asistente. Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.
Dr. Sebastian Poljak, Inv. Asistente. Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.
Dra. Natalia Dellabianca, Inv. Asistente. Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.
Dra. Luciana Riccialdelli, Inv. Asistente. Director de líneas de investigación, formación de RRHH y transferencia.
Dra. Sabrina Harris, Inv. Asistente. Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.
Dra. Gabriela Scioscia, Inv. Asistente. Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.
Dr. Mariano Diez, Inv. Asistente. Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.
Dra. Paula Sotelano, Inv. Asistente. Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.
Dr. Ignacio Chiesa, Inv. Asistente Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.
Dr. Mariano Albano, Inv. Asistente Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.
Dr. Mauricio González Guillot, Inv. Asistente. Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.
Dra. Soledad Candel, Inv. Asistente. Colaborador en investigación, formación de RRHH y transferencia.

Dr. Francisco Sola, Becario Posdoctoral. Colaborador en investigación y transferencia.
Dra. Victoria Julieta García, Becaria Posdoctoral. Colaborador en investigación y transferencia.
Dr. Alejandro Montes, Becario Posdoctoral. Colaborador en investigación y transferencia.
Dra. María Eugenia Barrantes, Becaria Posdoctoral. Colaborador en investigación y transferencia.
Dra. Maria Natalia Paso Viola, Becaria Posdoctoral. Colaborador en investigación y transferencia.
Dr. Cristóbal Pizarro, Becario Posdoctoral. Colaborador en investigación y transferencia.
Dr. Joan Negre, Becario Posdoctoral. Colaborador en investigación y transferencia.
Dr. Hernán Sacristán, Becario Posdoctoral. Colaborador en investigación y transferencia.
Dr. Luciano Selzer, Becario Posdoctoral. Colaborador en investigación y transferencia.
Lic. Florencia Veira, Becaria Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. Clara Iachetti, Becaria Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. Pablo Di Salvatore, Becario Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. Rodrigo Lorenzo, Becario Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. Cecilia Alonso, Becaria Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. Diego Quiroga, Becario Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. María Eugenia Raffi, Becaria Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. Erika Bedoya Agudelo, Becaria Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. Sebastián J. Cao, Becario Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. Paola Villatarco, Becaria Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. Milena Cruz, Becaria Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. Javier Rojo, Becario Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. Samanta Dodino, Becaria Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic Luis Santamaría, Becario Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic Luis Díaz Balocchi, Becario Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. Julieta Benítez, Becaria Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. Catherine Roulier, Becaria Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. María Eugenia López, Becaria Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Ing. Mónica Toro, Becaria Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. Yamina Rosas, Becaria Doctoral. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.
Lic. Laura Cocito, Becaria ANPCyT. Colaborador en investigación relacionada al doctorado.

Sr. Marcelo Gutiérrez, CPA Principal. Apoyo y colaborador del equipo de trabajo y transferencia.
Ing. Luis Pinedo, CPA Principal. Difusión.
Sra. Sonia Rimbau, CPA Principal. Apoyo y colaborador del equipo de trabajo y transferencia.
Téc. Hidr. Julio Escobar, CPA Principal. Apoyo y colaborador del equipo de trabajo y transferencia.
Sra. Olga Florentín, CPA Principal Apoyo y colaborador del equipo de trabajo y transferencia.
Sr. Ricardo Sáenz Samaniego, CPA Adjunto. Apoyo y colaborador del equipo de trabajo y transferencia.
Lic. María López Cabrera, CPA Adjunto. Apoyo y colaborador del equipo de trabajo y transferencia.
Lic. Gastón Kreps, CPA Adjunto. Apoyo y colaborador del equipo de trabajo y transferencia.

Sr. Víctor Manuel García, CPA Adjunto. Apoyo y colaborador del equipo de trabajo y transferencia.
Dra. Romina Mansilla, CPA Adjunto. Apoyo y colaborador del equipo de trabajo y transferencia.
Téc. Ariel Giamportone, CPA Asociado Apoyo y colaborador del equipo de trabajo y transferencia.
Lic. Ramiro López, CPA Asistente. Apoyo y colaborador del equipo de trabajo y transferencia.
Lic. Ignacio Magneres, CPA Asistente. Apoyo y colaborador del equipo de trabajo y transferencia.
Sra. Mónica Torres, CPA Asistente. Apoyo y colaborador del equipo de trabajo y transferencia.
Sr. Maximiliano Rubel. CPA Asistente. Apoyo y colaborador del equipo de trabajo y transferencia.
Sra. Mariela Victorio, Art. 9. Apoyo y colaborador del equipo de trabajo y transferencia.
Lic. Federico Rayes, CPA ART 9. Difusión.
Lic. María Laura Borla, CPA ART 9. Difusión.

Anexo 5: Aval de presentación del proyecto.

MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION PRODUCTIVA
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS

SOLICITUD DE PROYECTOS DE UNIDADES EJECUTORAS
P - UE 2016

CONVOCATORIA: **P - UE 2016**

APELLIDO Y NOMBRES: **MARTÍNEZ PASTUR, GUILLERMO JOSÉ**

TIPO Y NRO DE DOCUMENTO: **DNI 17459768**

COMISION EVALUADORA PROPUESTA
PROYECTOS U.E BIOLOGICAS Y DE LA SALUD

TITULO DEL PROYECTO
Sinergias y conflictos entre las actividades económicas y los socio-ecosistemas de Tierra del Fuego: Mantenimiento de la productividad y los servicios ecosistémicos en el largo plazo

CODIGO TRAMITE: **22920160100077CO**

AVALES

Ushuaia		Dr. Jorge Rabassa Investigador Superior Director CADIC - CONICET
Lugar y Fecha	**Firma del Director**	**Aclaración**
Ushuaia, 6 julio 2016		Dr. GUILLERMO MARTÍNEZ PASTUR
Lugar y Fecha	**Firma del responsable Científico-tecnológico**	**Aclaración**

AVAL DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA UNIDAD EJECUTORA

ATILIO FRANCISCO ZANGRANDO

ANDERSON, Christopher

M. E. LATTUCA

C. BOY

Ariel Giamportone

Angélica Tivoli

M. Vanessa Lencinas

Anexo 6: Otras publicaciones realizadas en relación a temáticas analizadas en la presente propuesta.

<u>LINEA 1</u>:

2012. Kreps, G; G Martínez Pastur; Pl Peri. Cambio climático en Patagonia Sur: Escenarios futuros en el manejo de los recursos naturales. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires, Argentina. 100 pp (ISBN 978-987-679-137-3).

2016. Peri, Pl; Ne Hansen; Ha Bahamonde; Mv Lencinas, Ar Von Müller; S Ormaechea; V Gargaglione; R Soler Esteban; L Tejera; Ce Lloyd; G Martínez Pastur. Silvopastoral systems under native forest in Patagonia, Argentina. En: Silvopastoral systems in southern South America (PL Peri, F Dube, A Varella, Eds.). Ed. Springer. Series: Advances in Agroforestry 11, Chapter 6, pp 117-168. DOI 10.1007/978-3-319-24109-8.

2015. Frangi, Jl; C Pérez; R Martiarena; M Pinazo; G Martínez Pastur; A Brown; Pl Peri; Ds Ceballos. Aspectos ecológicos y ambientales de los bosques nativos y plantaciones forestales en la Argentina: Una visión panorámica y conceptual. En: El deterioro del suelo y el ambiente en Argentina (RR CASAS, Ed.). Tomo 1, parte 4, pp 365-432. Ed. FECIC, Buenos Aires, Argentina (ISBN ISBN: 978-950-9149-39-7).

2013. Martínez Pastur, G; Pl Peri; Mv Lencinas; Jm Cellini; M Barrera; R Soler Esteban; H Ivancich; L Mestre; As Moretto; Ch Anderson; F Pulido. La producción forestal y la conservación de la biodiversidad en los bosques de *Nothofagus* en Tierra del Fuego y Patagonia Sur. En: Silvicultura en bosques nativos: Avances en la investigación en Chile, Argentina y Nueva Zelanda (P Donoso, A Promis, Eds.). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. Capítulo 8, pp 155-179 (ISBN 978-956-7173-32-7).

2013. Peri, Pl; Mv Lencinas; G Martínez Pastur; Gw Wardell-Johnson; R Lasagno. Diversity patterns in the steppe of Argentinean Southern Patagonia: Environmental drivers and impact of grazing. En: Steppe ecosystems: Biological diversity, management and restoration (MB Morales Prieto, J Traba Díaz, Eds.). Nova Science Publishers. Hauppauge, New York, USA. Series: Environmental Research Advances, Chapter 4, pp 73-95 (ISBN 978-1-62808-298-2).

2012. Lencinas, Mv; G Martínez Pastur; Jm Cellini; C Busso. Improvement in conservation value of insect communities in South Patagonian forests managed with variable retention. En: Frontiers in Biodiversity Studies (D Thangadurai, C Busso, L Abarca Arenas, S Jayabalan, Eds.). IK International Publishing House. New Delhi, Bangalore, India. Chapter 7, pp 118-130 (ISBN 978-9-381-14152-6).

2011. Anderson, Ch; N Soto; Jl Cabello; P Wallem; G Martínez Pastur; Mv Lencinas; D Antúnez; E Davis. Building alliances between research and management to better control and mitigate the impacts of an invasive ecosystem engineer: The pioneering example of the North American beaver in the Fuegian Archipelago of Chile and Argentina. En: A handbook of global freshwater invasive species (R. Francis, Ed.). Earthscan Press, London, United Kingdom. Section 5, Chapter 29, pp 347-359 (ISBN 978-1-849-71228-6).

2010. Luque, S; G Martínez Pastur; C Echeverría; Mj Pacha. Overview of biodiversity loss in South America: A landscape perspective for sustainable forest management and conservation in temperate forests. En: Landscape Ecology and Forest Management: Challenges and Solutions in a Changing Globe (C Li, R Lafortezza, J Chen, Eds.). HEP-Springer. Amsterdam, Holanda. Chapter 15, pp 352-379 (ISBN 978-3-642-12753-3).

2016. Martínez Pastur, G; Pl Peri; R Soler Esteban; S Schindler; Mv Lencinas. Biodiversity potential of *Nothofagus* forests in Tierra del Fuego (Argentina): Tools for regional conservation planning. Biodiversity and Conservation. En prensa.

2016. Peri, Pl; H Bahamonde; Mv Lencinas; V Gargaglione; R Soler Esteban; S Ormaechea; G Martínez Pastur. A review of silvopastoral systems in native forests of *Nothofagus antarctica* in southern Patagonia, Argentina. Agroforestry Systems. DOI: 10.1007/s10457-016-9890-6.

2016. Henn, Jj; Cb Anderson; G Martinez Pastur. Landscape-level impact and habitat factors associated with invasive beaver distribution in Tierra del Fuego. Biological Invasions 18: 1679-1688.

2016. Soler Esteban, R; S Schindler; Mv Lencinas; Pl Peri; G Martínez Pastur. Why biodiversity increases after variable retention harvesting: A meta-analysis for southern Patagonian forests. Forest Ecology and Management 369: 161-169.

2016. Martínez Pastur, G; Pl Peri; Mv Lencinas; M García Llorente; B Martín López. Spatial patterns of cultural ecosystem services provision in Southern Patagonia. Landscape Ecology 31: 383-399.

2016. Gamondes Moyano, I; Rk Morgan; G Martínez Pastur. Reshaping forest management in Southern Patagonia: A qualitative assessment. Sustainable Forestry 35(1): 37-59.

2016. Martínez Pastur, G; R Soler Esteban; H Ivancich; Mv Lencinas; H Bahamonde; Pl Peri. Effectiveness of fencing and hunting to control *Lama guanicoe* browsing damage: Implications for *Nothofagus pumilio* regeneration in harvested forests. Environmental Management 168: 165-174.

2015. Sola, Fj; A Valenzuela; Cb Anderson; G Martínez Pastur; Mv Lencinas. Reciente invasión del Archipiélago de Tierra del Fuego por la avispa *Vespula germanica* (Hymenoptera: Vespidae). Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 74(3-4): 197-202.

2015. Lencinas, Mv; G Kreps; R Soler Esteban; Pl Peri; A Porta; M Ramírez; G Martínez Pastur. *Neochelanops michaelseni* (Pseudoscorpions: Chernetidae) as potential bioindicator in managed and unmanaged *Nothofagus* forests of Tierra del Fuego. Arachnology 43: 406-412.

2015. Soler Esteban, R; G Martínez Pastur; Mv Lencinas; Pl Peri. Mistletoe and epiphytic lichens contribute to litter input in *Nothofagus antarctica* forests. Acta Oecologica 68: 11-17.

2015. Soler Esteban, R; S Schindler; Mv Lencinas; Pl Peri; G Martínez Pastur. Retention forestry in southern Patagonia: Multiple environmental impacts and their temporal trends. International Forestry Review 17(2): 231-243.

2015. Martínez Pastur, G; Mv Lencinas; E Gallo; Mc De Cruz; Ml Borla; R Soler Esteban; Cb Anderson. Habitat-specific vegetation and seasonal drivers of bird community structure and function in southern Patagonian forests. Community Ecology 16(1): 55-65.

2015. Torres, Ad; Jm Cellini; Mv Lencinas; Md Barrera; R Soler Esteban; R Díaz-Delgado; G Martínez Pastur. Seed production and recruitment in primary and harvested *Nothofagus pumilio* forests: Influence of regional climate and years after cuttings. Forest Systems 24(1): e-016, 11 pp.

2015. Bahamonde, Ha; Pl Peri; G Martínez Pastur; Lh Monelos. Litterfall and nutrients return in *Nothofagus antarctica* forests growing in a site quality gradient with different management uses in Southern Patagonia. European Journal of Forest Research 134: 113-124.

2014. Moretto, As; G Martínez Pastur. Litterfall and leaf decomposition in *Nothofagus pumilio* forests along an altitudinal gradient in Tierra del Fuego. Journal of Forest Science 60(12): 500-510.

2014. Henn, Jj; Cb Anderson; G Kreps; Mv Lencinas; R Soler Esteban; G Martínez Pastur. Determining abiotic and biotic drivers that limit active riparian forest restoration in abandoned beaver meadows in Tierra del Fuego. Ecological Restoration 32(4): 369-378.

2014. Lencinas, Mv; G Martínez Pastur; E Gallo; Jm Cellini. Decreasing negative impacts of harvesting over insect communities using variable retention in southern Patagonian forests. Insect Conservation 18: 479-495.

2014. Soler Esteban, R; G Martínez Pastur; Mv Lencinas; M Rosenfeld. Variable retention management influences biomass of *Misodendrum* and *Usnea* in *Nothofagus pumilio* southern Patagonian forests. New Zealand Journal of Botany 52(2): 224-235.

2014. Martínez Pastur, G; R Soler Esteban; Jm Cellini; Mv Lencinas; Pl Peri; M Neyland. Survival and growth of *Nothofagus pumilio* seedlings under several microenvironments after variable retention harvesting in southern Patagonian forests. Annals of Forest Science 71: 349-362.

2014. Anderson, Cb; Mv Lencinas; P Wallem; A Valenzuela; M Simanonok; G Martínez Pastur. Engineering by an invasive species alters landscape-level ecosystem function, but does not affect biodiversity in freshwater systems. Diversity and Distributions 20(2): 214-222.

2013. Soler Esteban, R; G Martínez Pastur; Pl Peri; Mv Lencinas; F Pulido. Are silvopastoral systems compatible with forest regeneration? An integrative approach in southern Patagonia. Agroforestry Systems 87(6): 1213-1227.

2013. Bahamonde, Ha; Pl Peri; Lh Monelos; G Martínez Pastur. Regeneración por semillas en bosques nativos de *Nothofagus antarctica* bajo uso silvopastoril en Patagonia Sur, Argentina. Bosque 34(1): 89-101.

2013. Gallo, E; Mv Lencinas; G Martínez Pastur. Site quality influence over understory plant diversity in old-growth and harvested stands of *Nothofagus pumilio* forest. Forest Systems 22(1): 25-38.

2013. Bahamonde, Ha; Pl Peri; R Alvarez; A Barneix; A Moretto; G Martínez Pastur. Silvopastoral use of *Nothofagus antarctica* in Southern Patagonian forests, influence over net nitrogen soil mineralization. Agroforestry Systems 87: 259-271.

2013. Martínez Pastur, G; R Soler Esteban; F Pulido; Mv Lencinas. Variable retention harvesting influences biotic and abiotic drivers along the reproductive cycle in southern Patagonian forests. Forest Ecology and Management 289(1): 106-114.

2012. Lindenmayer, Db; Jf Franklin; A Lõhmus; S Baker; J Bauhus; W Beese; A Brodie; B Kiehl; J Kouki; G Martinez Pastur; Ch Messier; M Neyland; B Palik; A Sverdrup-Thygeson; J Volney; A Wayne; L Gustafsson. A major shift to the retention approach for forestry can help resolve some global forest sustainability issues. Conservation Letters 5(6): 421-431.

2012. Martínez Pastur, G; E Andrieu; Lr Iverson; Pl Peri. Agroforestry landscapes and global change: Landscape ecology tools for management and conservation. Agroforestry Systems 85(3): 315-318.

2012. Gustafsson, L; S Baker; J Bauhus; W Beese; A Brodie; J Kouki; D Lindenmayer; A Lõhmus; G Martinez Pastur; Ch Messier; M Neyland; B Palik; A Sverdrup-Thygeson; J Volney; A Wayne; J Franklin. Retention forestry to maintain multifunctional forests: a World perspective. Bioscience 62(7): 633-645.

2012. Martínez Pastur, G; C Jordán; Mv Lencinas; R Soler Esteban; H Ivancich; G Kreps. Landscape and microenvironmental conditions influence over regeneration dynamics in old-growth *Nothofagus betuloides* Southern Patagonian forests. Plant Biosystems 146(1): 201-213.

2012. Bahamonde, Ha; Pl Peri; R Alvarez; A Barneix; A Moretto; G Martínez Pastur. Litter decomposition and nutrients dynamics in *Nothofagus antarctica* forests under silvopastoral use in Southern Patagonia. Agroforestry Systems 84: 345-360.

2011. Lencinas, Mv; G Martínez Pastur; E Gallo; Jm Cellini. Alternative silvicultural practices with variable retention to improve understory plant diversity conservation in southern Patagonian forests. Forest Ecology and Management 262: 1236-1250.

2011. Simanonok, Mp; Cb Anderson; G Martinez Pastur; Mv Lencinas; Jh Kennedy. A comparison of impacts from silviculture practices and North American beaver invasion on stream benthic macroinvertebrate community structure and function in *Nothofagus* forests of Tierra del Fuego. Forest Ecology and Management 262(2): 263-269.

2011. Martínez Pastur, G; P Peri; Jm Cellini; Mv Lencinas; M Barrera; H Ivancich. Canopy structure analysis for estimating forest regeneration dynamics and growth in *Nothofagus pumilio* forests. Annals of Forest Science 68: 587-594.

2011. Bahamonde, H; Pl Peri; L Monelos; G Martínez Pastur. Aspectos ecológicos de la regeneración por semillas en bosques nativos de *Nothofagus antarctica* en Patagonia Sur, Argentina. Bosque 32(1): 20-29.

2011. Martínez Pastur, G; Jm Cellini; Mv Lencinas; M Barrera; Pl Peri. Environmental variables influencing regeneration of *Nothofagus pumilio* in a system with combined aggregated and dispersed retention. Forest Ecology and Management 261: 178-186.

2010. Soler Esteban, R; G Martínez Pastur; Mv Lencinas; Pl Peri. Flowering and seeding patterns in primary, secondary and managed *Nothofagus antarctica* South Patagonian forests. New Zealand Journal of Botany 48(2): 63-73.

2010. Lencinas, Mv; G Martínez Pastur; Jm Cellini; E Gallo; C Busso. Diversidad de lepidópteros en bosques aprovechados: Variación en el corto plazo por aplicación de retención variable. Revista Investigaciones Científicas de la UNERMB 1(1): 87-101.

2010. Peri, Pl; V Gargaglione; G Martínez Pastur; Mv Lencinas. Carbon accumulation along a stand development sequence of *Nothofagus antarctica* forests across a gradient in site quality in Southern Patagonia. Forest Ecology and Management 260: 229-237.

2010. Martínez Pastur, G; Mv Lencinas; Pl Peri; Jm Cellini; A Moretto. Long-term forest management research in South Patagonia - Argentina: lessons from the past, challenges from the present. Revista Chilena de Historia Natural 83: 159-169.

2010. Wallem, P; C Anderson; G Martínez Pastur; Mv Lencinas. Using assembly rules to measure the resilience of riparian plant communities to beaver invasion in subantarctic forests. Biological Invasions 12: 325-335.

2009. Martínez Pastur, G; Mv Lencinas; Jm Cellini; P Peri; R Soler Esteban. Timber management with variable retention in *Nothofagus pumilio* forests of Southern Patagonia. Forest Ecology and Management 258: 436-443.

2009. Lencinas, Mv; G Martínez Pastur; E Gallo; Jm Cellini. Alternative silvicultural practices with variable retention improve bird conservation in managed South Patagonian forests. Forest Ecology and Management 258: 472-480.

2009. Anderson, Ch; G Martínez Pastur; Mv Lencinas; P Wallem; Mc Moorman. Do introduced North American beavers engineer differently in southern South America? An overview with implications for restoration. Mammal Review 39(1): 33-52.

2008. Lencinas, Mv; G Martínez Pastur; C Anderson; C Busso. The value of timber quality forests for insect conservation on Tierra del Fuego Island compared to associated non-timber quality stands. Insect Conservation 12: 461-475.

2008. Lencinas, Mv; G Martínez Pastur; P Rivero; C Busso. Conservation value of timber quality vs. associated non-timber quality stands for understory diversity in *Nothofagus* forests. Biodiversity and Conservation 17: 2579-2597.

2008. Peri, Pl; V Gargaglione; G Martínez Pastur. Above and belowground nutrients storage and biomass accumulation in marginal *Nothofagus antarctica* forests in Southern Patagonia. Forest Ecology and Management 255(7): 2502-2511.

2008. Lencinas, Mv; G Martínez Pastur; R Solán; E Gallo; Jm Cellini. Forest management with variable retention impact over moss communities of *Nothofagus pumilio* understory. Forstarchiv 79: 77-82.

2008. Martínez Pastur, G; Mv Lencinas; P Peri; Jm Cellini. Flowering and seeding patterns in unmanaged and managed *Nothofagus pumilio* forests with a silvicultural variable retention system. Forstarchiv 79: 60-65.

2007. Martínez Pastur, G; Mv Lencinas; P Peri; A Moretto; Jm Cellini; I Mormeneo; R Vukasovic. Harvesting adaptation to biodiversity conservation in sawmill industry: Technology innovation and monitoring program. Technology Management and Innovation 2(3): 58-70.

2006. Peri, Pl; V Gargaglione; G Martínez Pastur. Dynamics of above- and below-ground biomass and nutrient accumulation in an age sequence of *Nothofagus antarctica* forest of Southern Patagonia. Forest Ecology and Management 233(1): 85-99.

2006. Martínez Pastur, G; Mv Lencinas; J Escobar; P Quiroga; L Malmierca; M Lizarralde. Understorey succession in *Nothofagus* forests in Tierra del Fuego (Argentina) affected by *Castor canadensis*. Applied Vegetation Science 9(1): 143-154.

2005. Lencinas, Mv; G Martínez Pastur; M Medina; C Busso. Richness and density of birds in timber *Nothofagus pumilio* forests and their unproductive associated environments. Biodiversity and Conservation 14(10): 2299-2320.

2004. Gea, G; G Martínez Pastur; Jm Cellini; Mv Lencinas. Forty years of silvicultural management in southern *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser primary forests. Forest Ecology and Management 201(2-3): 335-347.

2002. Martínez Pastur, G; P Peri; Mc Fernández; G Staffieri; Mv Lencinas. Changes in understory species diversity during the *Nothofagus pumilio* forest management cycle. Forest Research 7(3): 165-174.

2001. Deferrari, G; C Camilion; G Martínez Pastur; P Peri. Changes in *Nothofagus pumilio* forest biodiversity during the forest management cycle: Birds. Biodiversity and Conservation 10(12): 2093-2108.

2001. Spagarino, C; G Martínez Pastur; P Peri. Changes in *Nothofagus pumilio* forest biodiversity during the forest management cycle: Insects. Biodiversity and Conservation 10(12): 2077-2092.

2000. Martínez Pastur, G; J Cellini; P Peri; R Vukasovic; C Fernández. Timber production of *Nothofagus pumilio* forests by a shelterwood system in Tierra del Fuego (Argentina). Forest Ecology and Management 134(1-3): 153-162.

<u>LINEA 2</u>:

Bahamonde H, Peri P, Alvarez R, Barneix A, Moretto A, Martínez Pastur G (2013) Silvopastoral use of *Nothofagus antarctica* in Southern Patagonian forests, influence over net nitrogen soil mineralization. Agroforestry Systems 87:259-271.

Distel RA, Moretto AS, Didoné NG (2003) Nutrient resorption from senescing leaves in two Stipa species native to central Argentina. Austral Ecology 28:210-215.

Diodato SL, Comoglio LI, Camilión C, Amin O (2012) Responses of the resident rocky crab (*Halicarcinus planatus*, Decapoda) to natural stressors and effluent discharges in Ushuaia Bay, Tierra del Fuego, Argentina. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 436-437: 11-18.

Diodato SL (2013) Respuestas de especies locales a procesos de eutrofización en la zona costera próxima a la ciudad de Ushuaia, Tierra del Fuego. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.

González Garraza G, Mataloni G, Fermani P, Vinocur A (2011) Ecology of algal communities of different soil types from Cierva Point, Antarctic Peninsula. Polar Biology 34 (3): 339-351.

Lehmann JRK, Münchberger W, Knoth C, Blodau C, Nieberding F, Prinz T, Pancotto VA, Kleinebecker T (2016) High-Resolution classification of South Patagonian peat bog microforms reveals potential gaps in up-scaled CH4 fluxes by use of unmanned aerial system (UAS) and CIR imagery. Remote sensing 8 (3): 173.

Mansilla PR, Novoa-Muñoz JC, Pontevedra-Pombal X, Pancotto VA, Gómez-Armesto A, Escobar J, Moretto AS (2016) Temporal and spatial changes in soil micronutrients in managed *Nothofagus pumilio* forest of Tierra del Fuego, Argentina. Enviromental Earth Science 75: 738.

Mataloni G, González Garraza G, Bölter M, Convey P, Fermani P (2010) What shapes edaphic communities in mineral and ornithogenic soils of Cierva Point, Antarctic Peninsula?. Polar Science 4 (2): 405-419.

Moretto AS, Distel RA (2002) Soil nitrogen availability under grasses of different palatability in a temperate semi-arid rangeland of central Argentina. Austral Ecology 27: 509-514.

Moretto AS, Distel RA (2003) Decomposition of and nutrient dynamics in leaf litter and roots of *Poa ligularis* and *Stipa gyneriodes*. Journal of Arid Environment 55 (3): 503-514.

Moretto A, Distel R , Didoné N (2013) Reabsorción de nitrógeno en gramíneas de diferente palatabilidad. Ecología Austral 23:1-7.

Paredes NI, Consolo VF, Pancotto VA, Fritz C, Arambarri AM, Barrera M, Salerno GL (2014) First report on microfungal species present at an Astelia-Donatia peatland (Moat Valley, Tierra del Fuego, Argentina). Darwiniana 2:112-124.

Pancotto VA, Sala OE, Cabello M, López,NI, Robson, TM, Ballaré, CL, Scopel, AL, Caldwell, MM. (2003) Solar UV-B decreases decomposition in herbaceous plant litter in Tierra del Fuego, Argentina: Potential role of an altered decomposer community. Global Change Biology, 9 (10): 1465-1474.

Souto M, Castro D, Pancotto VA, Fraga MI (2015) Liverworts of *Sphagnum magellanicum* Brid. raised bogs from Tierra del Fuego National Park, Ushuaia Argentina. Journal of Bryology 37:104–111.

LINEA 3:

Quiroga D, Gil V, Coronato A (2014) Morfometría y geomorfología de la cuenca del río Avilés, Tierra del Fuego, Argentina. Aportes al conocimiento de las condiciones de escurrimiento en territorios semiáridos. Revista Española de Geomorfología y Cuaternario, 28 (1-2): 63-80

Villarreal ML, Coronato A, Mazzoni E, López R (2014) Mantos eólicos y lagunas semipermanentes de la estepa fueguina (53° S), Argentina. Revista de la Sociedad Española de Geología, 27 (2): 81-96

Quiroga DRA, Gil V, Coronato A (Aceptado). Quantitative geomorphology applied to fluvial dynamic in Aviles and Moneta basins, Tierra del Fuego, Southern Argentina. Aceptado con correcciones menores en Journal of Environmental Earth Sciences

LINEA 4:

Aguilar Zurita A, Rodríguez P. Pelagic autotrophy below the floating plants: evidence from humic shallow lakes. En prensa, Ecología Austral.

Rodríguez P, Byström P, Geibrink E, Hedström P, Rivera Vasconcelos F, Karlsson J (2016) Do warming and river runoff alter the metabolic balance of aquatic ecosystems? Aquatic Sciences. doi: 10.1007/s00027-015-0463-y

Pizarro H, Di Fiori E, Sinistro R, Ramírez M, Rodríguez P, Vinocur A, Cataldo D (2016) Impact of multiple anthropogenic stressors on freshwater: how do glyphosate and the invasive mussel *Limnoperna fortunei* affect microbial communities and water quality? Ecotoxicology 25: 56-68

Seekell DA, Lapierre J-F, Ask J, Bergström A-K, Deininger A, Rodríguez P, Karlsson J (2015) The influence of dissolved organic carbon on primary production in northern lakes. Limnology and Oceanography 60: 1276-1285

Rodríguez P, Pizarro H (2015) Phytoplankton and periphyton production and its relation to temperature in a humic lagoon. Limnologica 55: 9-12

Karlsson J, Bergström A-K, Byström P, Gudasz C, Rodríguez P, Hein C (2015) Terrestrial organic matter input suppresses biomass production in lake ecosystems. Ecology 96: 2870-2876

Rodríguez P, Ask J, Hein C, Jansson M, Karlsson J (2013) Benthic organic carbon release stimulates bacterioplankton production in a clear-water subarctic lake. Freshwater Science 32: 176-182

Rodríguez P, Tell G, Pizarro H (2011) Epiphytic algal biodiversity in humic shallow lakes from the Lower Paraná River Basin (Argentina). Wetlands 31: 53-63

Vera MS, Lagomarsino L, Sylvester M, Pérez GL, Rodríguez P, Mugni H, Sinistro R, Ferraro M, Bonetto C, Zagarese H, Pizarro H (2010) New evidences of Roundup® (glyphosate formulation) impact on the periphyton community and the water quality of freshwater ecosystems. Ecotoxicology 19: 710-721

Pérez GA, Torremorell AM, Mugni H, Rodríguez P, Vera MS, do Nascimento M, Allende L, Bustingorry J, Escaray R, Ferraro M, Izaguirre I, Pizarro H, Bonetto C, Morris D, Zagarese H (2007) Effects of the herbicide Roundup® on freshwater microbial communities: a mesocosm study. Ecological Applications 17: 2310–2322

Pizarro H, Rodríguez P, Bonaventura SM, O´Farrell I, Izaguirre I (2007) The "sudestadas": a hydro-meteorological phenomenon that affect river pollution (Río Luján, South America). Hydrological Sciences Journal 52: 702-712

Rodríguez P, Pizarro H, Maidana N, dos Santos Afonso M, Bonaventura SM (2006) Epixylic algae from a polluted lowland river of Buenos Aires province (Argentina). Cryptogamie Algologie 27: 63-83

LINEA 5:

Sotelano MP, Lovrich GA, Tapella F (2015) Cannibalism among Lithodes santolla (Molina 1782) juveniles: effect of stocking density, stage and molt condition. Aquaculture International DOI 10.1007/s10499-015-9968-6

Diez MJ, Cabreira AG, Madirolas A, Lovrich GA (2016) Hydroacoustical evidence of the expansion of pelagic swarms of Munida gregaria (Decapoda, Munididae) in the Beagle Channel and the Argentine Patagonian Shelf, and its relationship with habitat features. Journal of Sea Research

Tapella F, Sotelano MP, Romero MC, Lovrich GA (2012) Experimental natural substrate preference of southern king crab Lithodes santolla larvae Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 411: 70 – 77

Romero MC, Schvezov N, Sotelano MP, Diez MJ, Florentin O, Tapella F, Lovrich GA (2013) Antioxidant defences and lipid peroxidation in two species of Lithodids from South Atlantic. Revista de Biología Marina y Oceanografía 48: 227-234.

Schvezov N, Lovrich GA, Florentin O, Romero MC (2015) Baseline defense system of comercial male king crab Lithodes santolla from the Beagle Channel. Comparative Biology and Physiology, part A 181: 18-26.

Diez MJ, Cabreira AG, Madirolas A, Scioscia G, Lovrich GA (2015) Distribución estacional de la sardina fueguina (Sprattus fuegensis) en el Canal Beagle: un "nuevo" residente invernal. IX Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Ushuaia, Argentina.

Sotelano MP, Lovrich GA, Florentin O, Tapella F (2015) Avances en el cultivo de centolla (Lithodes santolla) en el mar. IX Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Ushuaia, Argentina

Schvezov N, Gowland MF, Florentín O, Giamportone A, Lovich GA, Romero MC (2013) Efecto del transporte en vivo en la carne de centollas Lithodes santolla: exposición al aire y reinmersión". XIV Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Rosario, Santa Fe, Argentina.

Romero MC (2014) Informe sobre el estado actual de la extracción de centollas en el Canal Beagle y perspectivas de comercialización. Primer Taller participativo para la puesta en valor de la gastronomía del Fin del Mundo en base a especies distintivas de la región. CADIC.

Lorenzo RA, Alonso CP, Giamportone A, Torres M, Di Salvatore P, Tapella F, Romero MC (2015) Efecto del enfriamiento de centolla Lithodes santolla previo a su transporte en vivo. IX Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Ushuaia, Argentina.

Alonso CP, Lorenzo RA, Florentin O, Romero MC, Tapella F (2015) Efecto del color del sustrato en el asentamiento de los estadios tempranos de Lithodes santolla".IX Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Ushuaia, Argentina.

LINEA 6:

Fernández, DA, Ciancio, J, Ceballos S, Riva-Rossi C, Pascual MA (2010) Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*, Walbaum 1792) in the Beagle Channel, Tierra del Fuego: the onset of an invasion. Biological Invasions 12: 2991–2997

Lattuca ME, Lozano IE, Brown D Luizon CA (2015) Natural growth, otolith shape and diet analyses of Odontesthes nigricans Richardson (Atherinopsidae) from southern Patagonia. Estuarine, Coastal and Shelf Science 166: 105-114

Vanella FA, Duarte CA, Lattuca ME, Fernández DA, Boy CC (2016) Effects of changes in salinity on oxygen and food consumption of the young sub-Antarctic notothenioid *Eleginops maclovinus*: possible implications of their use of an estuarine habitat. Polar Biology DOI 10.1007/s00300-016-1986-y: 1-9

LINEA 7:

Raya Rey A, Schiavini A. (2001) Filling the groove: Energy flow to seabirds in the Beagle Channel, Tierra del Fuego, Argentina. Ecología Austral (11): 115-122

Raya Rey A, Schiavini A. (2002) Distribution and abundance of Tachyeres pteneres and Chloephaga hybrida in the Beagle Channel, Tierra del Fuego, Argentina. Waterbirds 25(2): 225-229

Raya Rey A, Polito M, Archuby D, Coria N (2012) Stable isotopes identify age and sex-specific dietary partitioning and foraging habitat segregation in Southern Giant Petrels breeding in Antarctica and Southern Patagonia. Marine Biology 159: 1317-1326.

Raya Rey A, Rosciano N, Liljestrhöm M, Saenz Samaniego R, Schiavini A (2014) Species-specific population trends detected for penguins, gulls and cormorants over 20 years in sub-Antarctic Fuegian Archipelago Polar Biology 37(9):1343-1360.

Riccialdelli L, Newsome SD, Fogel ML, Goodall RNP (2010) Isotopic assessment of prey and habitat preferences of a small cetacean community in the southwestern Atlantic Ocean. Marine Ecology Progress Series 418: 235-248.

Riccialdelli L, SD Newsome, RNP Goodall, M Fogel, R Bastida (2012) Insight into niche separation of Risso's dolphin (*Grampus griseus*) in the southwestern South Atlantic via δ13C and δ15N values. Marine Mammal Science 28: 503-515.

Riccialdelli L, SD Newsome, NA Dellabianca, R Bastida, ML Fogel, RNP Goodall (2013) Ontogenetic diet shift in Commerson's dolphin (*Cephalorhynchus commersonii commersonii*) off Tierra del Fuego. Polar Biology 36(5): 617-627.

Riccialdelli, L; RNP Goodall (2015) Intra-specific trophic variation in false killer whales (*Pseudorca crassidens*) from the southwestern South Atlantic Ocean through stable isotope analysis. Mammalian Biology 80:298-302

Riccialdelli L, Newsome SD, Fogel ML, Fernández DA (En prensa). Trophic interactions and food web structure of a subantarctic marine food web in the Beagle Channel: Bahia Lapataia, Argentina. Polar Biology, POBI-D-15-00155.

LINEA 8:

Diodato SL, Comoglio LI, Camilión C, Amin O (2012) Responses of the resident rocky crab (Halicarcinus planatus, Decapoda) to natural stressors and effluent discharges in Ushuaia Bay, Tierra del Fuego, Argentina. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 436-437: 11-18.

Malits A, Cattaneo R, Sintes E, Gasol JM, Herndl GJ, Weinbauer, MG (2015) Potential impacts of black carbon on the marine microbial community. Aquatic Microbial Ecology 75: 27–42.

Vaqué D, Guadayol O, Peters F, Felipe J, Malits A, Pedrós-Alió C (2009) Differential response of grazing and bacterial heterotrophic production to experimental warming in Antarctic waters. Aquatic Microbial Ecology 54: 101-112

Candel MS, Radi T, de Vernal A, Bujalesky G (2012). Distribution of dinoflagellate cysts and other aquatic palynomorphs in surface sediments from the Beagle Channel, Southern Argentina. Marine Micropaleontology 96-97: 1-12.

Bourrin F, Many G, Durrieu de Madron X, Martín J, Puig P, Houpert L, Testor P, Kunesch S, Mahiouz K, Béguery L. (2015). Glider monitoring of shelf suspended particle dynamics and transport during storm and flooding conditions. Continental Shelf Research, 109: 135-149.

Martín J, Durrieu de Madron, X., Puig, P., Bourrin, F., Palanques, A., Houpert, L., Higueras, M., Sanchez-Vidal, A., Calafat, A.M., Canals, M., Heussner, S., Desault, N., Sotin, C. (2013). Sediment transport along the Cap de Creus Canyon flank during a mild, wet winter. Biogeosciences 10: 3221-3239.

Forest A, Babin M, Stemmann L, Picheral P, Sampei M, Fortier L, Gratton Y, Bélanger S, Devred E, Sahlin PJ, Doxaran D, Joux F, Ortega-Retuerta E, Martín J, Jeffrey WH, Gasser B, Miquel JC (2013). Ecosystem function and particle flux dynamics across the Mackenzie Shelf (Beaufort Sea, Arctic

Ocean): an integrative analysis of spatial variability and biophysical forcings. Biogeosciences, 10: 2833-2866.

Rumín-Caparrós A, Sanchez-Vidal A, Calafat A, Canals M, Martín J, Puig P, Pedrosa-Pàmies R. (2013). External forcings, oceanographic processes and particle flux dynamics in Cap de Creus submarine canyon, NW Mediterranean Sea. Biogeosciences, 10: 3493-3505.

LINEA 9:

Bujalesky G, Coronato A, Isla F (2001) Ambientes glacifluviales y litorales Cuaternarios de la región del Río Chico, Tierra del Fuego, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 56 (1):73-90.

Coronato A, Ponce F, Sepälä M, Rabassa J (2008) Englazamiento del valle del rio Fuego durante el Pleistoceno tardio, Tierra del Fuego, Argentina. Actas del XVII Congreso Geológico Argentino, pp: 1194-1195. Jujuy, Octubre de 2008.

Coronato A, Ponce, F, Rabassa J, Sepälä M (2008) Evidencias morfológicas del englazamiento del valle del rio Ewan, Tierra del Fuego, Argentina. Actas del XVII Congreso Geológico Argentino, pp: 1196-1197. Jujuy, Octubre de 2008.

Coronato A, Seppälä M, Ponce F, Rabassa J (2009) Glacial geomorphology of the Pleistocene Lake Fagnano ice lobe, Tierra del Fuego, southern South America. Geomorphology 112: 67-81.

LINEA 10:

Olivero EB, Malumián N (2008) Mesozoic-Cenozoic Stratigraphy of the Fuegian Andes, Argentina. In: Geosur: Mesozoic to Quaternary evolution of Tierra del Fuego and neighbouring austral regions II. Geologica Acta 6: 5-18

Olivero EB (2012) Sedimentary cycles, ammonite diversity and palaeoenvironmental changes in the Upper Cretaceous Marambio Group, Antarctica. Cretaceous Research 34: 348-366

Raffi ME, Olivero EB (2016) The ammonite genus Gaudryceras from the Santonian-Campanian of Antarctica: systematics and biostratigraphy. Ameghiniana 53: 375-396

Torres Carbonell, P Olivero EB (2012) Sand dispersal in the southeastern Austral Basin, Tierra del Fuego, Argentina: Outcrop insights from Eocene channeled turbidite systems. Journal of South American Earth Sciences 33: 80-101

Torres Carbonell PJ, Dimieri LV, Olivero EB, Bohoyo F, Galindo-Zaldívar J (2014) Structure and tectonic evolution of the Fuegian Andes (southernmost South America) in the framework of the Scotia Arc development. Global and Planetary Change 123: 174-188. doi: 10.1016/j.gloplacha.2014.07.019.

Torres Carbonell PJ, Dimieri LV, Olivero EB (2013) Evaluation of strain and structural style variations along the strike of the Fuegian thrust-fold belt front, Argentina. Andean Geology 40: 438-457

Torres Carbonell PJ, Dimieri LV (2013) Cenozoic contractional tectonics in the Fuegian Andes, southernmost South America: a model for the transference of orogenic shortening to the foreland. Geologica Acta 11: 331-357

Torres Carbonell PJ, Dimieri LV, Martinioni DR (2013) Early foreland deformation of the Fuegian Andes (Argentina): Constraints from the strain analysis of Upper Cretaceous-Danian sedimentary rocks. Journal of Structural Geology 48: 14-32. http://dx.doi.org/10.1016/j.jsg.2012.12.010

LINEA 11:

Santo AR, Sorice MG, Donlan CJ, Franck CT, Anderson CB (2015) A human-centered approach to designing invasive species eradication programs on human-inhabited islands. Global Environmental Change 35: 289–298

Suding K, Higgs E, Palmer M, Callicott JB, Anderson CB, Larson BMH, Ruhl JB (2015) Committing to ecological restoration: efforts around the globe need legal and policy clarification. Science 348(6235): 368–640.

Estevez R, Anderson CB, Pizarro JC, Burgman M (2015) Clarifying values, risk perception and attitudes to resolve or avoid social conflicts in invasive species management. Conservation Biology 29: 19–30

Zagarola JP, Anderson CB, Veteto J (2014) Perceiving Patagonia - An assessment of social values and perspectives regarding watershed ecosystem services and management in southern South America. Environmental Management 53: 769–782

Anderson CB, Valenzuela AEJ, Manak L, Weber A, Van Aert P, Malizia M, Álvarez Y, Zuliani F, Arona E, Nielsen E (2016) Mejorando el entendimiento de la biodiversidad y los ecosistemas de Tierra del

Fuego: una evaluación socio-ecológica. VI Reunión Binacional de Ecología. 18-22 Septiembre. Puerto Iguazú, Misiones.

Anderson, CB, Johnson, M, Lopez ME (2016) Vinculando las especies con sus ecosistemas: macroinvertebrados acuáticos como indicadores de hábitat en Tierra del Fuego, Argentina. VI Reunión Binacional de Ecología. 18-22 Septiembre. Puerto Iguazú, Misiones.

LINEA 12:

Bruno C, Casciotta J, Almiron A, Riccillo F, Lizarralde M 2015 Quaternary refugia and secondary contact in the southern boundary of the Brazilian subregion: comparative phylogeography of freshwater fish. *VERTEBRATE ZOOLOGY* 65: 45 - 55.

Cardoso Y, Brancolini F, Paracampo A, Lizarralde M, Covain R, Montoya Burgos J 2016. Hypostomus formosae, a new catfish species from the Paraguay River Basin with redescription of H. boulengeri (Siluriformes: Loricariidae). *ICHTHYOLOGICAL EXPLORATION OF FRESHWATERS*, 27: 9 - 23.

Bruno C, Malpeli F, Casciotta Jorge; Almiron Adriana; Lizarralde Marta. Phylogeography of Cnesterodon decemmaculatus (Cyprinodontiformes: Poeciilidae) in Southern Pampas, Argentina: ancient versus recent patterns in freshwater fishes. *ENVIRONMENTAL BIOLOGY OF FISHES*.

Lizarralde Marta 2015 Especies exóticas invasoras (eei) en argentina: categorización de mamíferos invasores y alternativas de manejo. *MASTOZOOLOGÃ NEOTROPICAL*. En Prensa issn 0327-9383.

Gabrielli M, Cardoso Y, Benitez V, Gozzi A, Guichon Ml, Lizarralde M 2014 Genetic characterization of Callosciurus (Rodentia Sciuridae) Asiatic squirrels introduced in Argentina. *ITALIAN JOURNAL OF ZOOLOGY*, 1 - 16.

Fasanella M, Bruno C, Cardoso Y, Lizarralde M 2013 Historical demography and spatial genetic structure of the subterranean rodent Ctenomys magellanicus in Tierra del Fuego (Argentina). *ZOOLOGICAL JOURNAL OF THE LINNEAN SOCIETY*, 169: 697 - 710.

Bruno C, Casciotta J, Almiron A, Lizarralde M 2013 Phylogeographic pattern of Jenynsia multidentata (Cyprinodontiformes: Anablepidae) in the southern boundary of the Brazilian Subregion, Argentina. *NEOTROPICAL ICHTHYOLOGY*. 3: 477- 486.

Fasanella M, Lizarralde M 2012 *The invasive Beaver Castor canadensis in the Tierra del Fuego Archipelago: a mitochondrial DNA and spatial genetic structure*. In: Invasive species: Threats, Ecological Impact and Control Methods, p101 - 122.

Bruno C, Lizarralde M, Almirón A, Casciotta J 2011 Presence of Australoheros facetus (Teleostei: Cichlidae) in the southern Pampean area. Considerations about the ichthyofaunal settlement and distribution in the Southern boundary of the Brazilian Subregion. *Ichthyological Contributions of Peces Criollos*, 22: 1 - 3.

Poljak s, confalonieri v, fasanella m, gabrielli m and m. Lizarralde 2010 Phylogeography of the armadillo Chaetophractus villosus (Dasypodidae Xenarthra): post-glacial range expansion from Pampas to Patagonia (Argentina). *MOLECULAR PHYLOGENETICS AND EVOLUTION*, 55: 38 - 46.

Lizarralde M, Bailliet G; Poljak S; Fasanella M, Guilivi C 2008 Assessing genetic variation and population structure of invasive beaver in Tierra Del Fuego (Argentina. *BIOLOGICAL INVASIONS*, 10: 613 - 683.