



Centro
Universitario
Rivera



FACULTAD DE
CIENCIAS
UDELAR | fcien.edu.uy



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Universidad de la República
Facultad de Ciencias - Centro Universitario de Rivera

Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Recursos Naturales

***Provisión y valoración de servicios ecosistémicos: una aproximación
participativa en la cuenca alta del Arroyo Yaguarí (Rivera, Uruguay)***

Ana Clara Bouzas Capdevielle

Orientador: Mag. Ismael Díaz
Co-orientadora: Lic. Patricia Iribarne

Tribunal: Mag. Beatriz Sosa, Mag. Víctor Cantón y Dra. María Salhi

Junio de 2018

Índice

Agradecimientos	3
Resumen	4
1. Introducción	5
1.1 Funciones y servicios ecosistémicos	5
1.2 Servicios ecosistémicos y su valoración social	6
1.3 Enfoques para la gestión de ecosistemas.....	7
1.4 Cambios en la provisión de servicios ecosistémicos en Uruguay	9
1.5 Objetivos	9
a) Objetivo general.....	9
b) Objetivos específicos.....	10
2. Metodología	10
2.1 Área de estudio	10
2.2 Estrategia metodológica	12
2.3 Herramientas de relevamiento y procesamiento de información	13
a) Sistemas de Información Geográfica (SIG).....	13
b) Salidas de reconocimiento del territorio	14
c) Entrevistas informales.....	14
d) Entrevistas semiestructuradas	14
e) Encuestas.....	14
f) Talleres.....	15
2.4 Procesamiento y análisis de datos.....	16
3. Resultados	18
3.1 Identificación, valoración social y mapeo de SE	18
3.2 Importancia local de cada ecosistema	21
3.3 Identificación de amenazas a la provisión de SE	26
3.4 Prioridades para la gestión	29
4. Discusión	31
5. Conclusiones y recomendaciones	34
6. Bibliografía	36
Anexos	46
Anexo 1. Guía de la entrevista informal.....	46
Anexo 2. Entrevista semi-estructurada.....	47
Anexo 3. Encuesta	49

Agradecimientos

A mi madre por su incondicional apoyo y paciencia a lo largo de toda esta etapa.

A Bernardo, quién me impulsó a crear esta idea, por todo, su apoyo y ayuda constante desde el primer momento y sus grandes consejos.

A mi padre, hermanos, tía y abuela por sus palabras de aliento.

A mis orientadores quienes me han enseñado desde sus distintas disciplinas y experiencias a integrar visiones. A Ismael por su guía y paciencia en este largo proceso, y por confiar en esta idea y adaptarla con gran dedicación. Así como a Patricia por compartir sus conocimientos, consejos y aportes, y brindarme su apoyo desde la Unidad de Extensión de Facultad de Ciencias.

A todos los pobladores de Lapuente que participaron de este proyecto, sin ellos no hubiera sido posible realizar este trabajo. Especialmente a la maestra directora de la escuela, quién me permitió realizar las instancias de intercambio en la escuela, como principal punto de encuentro de la localidad.

A mis compañeros de carrera integrantes del Proyecto de extensión, quienes ayudaron en la colecta de información y planificación de las salidas de campo.

A mis amigas, por su incentivo y ánimos para continuar en los momentos más intrincados del proceso. A Analía por haber sido mi gran compañera y amiga en la aventura Riverense y a todos quienes me hicieron sentir muy bienvenida en esa nueva ciudad.

A CSEAM, quien financió varias instancias de este trabajo, especialmente las salidas de campo, a través del Proyecto presentado.

Resumen

La intensificación agraria de las últimas décadas ha generado impactos en el funcionamiento de los ecosistemas que conlleva perturbaciones en su capacidad de brindar servicios. Las consecuencias de este proceso recaen en toda la sociedad, dado que el bienestar humano se encuentra íntimamente vinculado a la provisión de servicios ecosistémicos. Históricamente se ha ignorado el valor de estos servicios, lo cual hace necesaria su identificación, cuantificación y monitoreo de forma local y global. Para ello, resulta de importancia el aporte de las comunidades locales, permitiendo que esta información sea visible frente a los tomadores de decisiones y así colaborar en la constitución de criterios fundamentales para la planificación, ordenamiento y gestión del territorio. Este trabajo presentó como objetivo general, la contribución al estudio de la provisión y valoración de servicios ecosistémicos a través de un abordaje con características participativas en la cuenca alta del Arroyo Yaguará. Se analizó la interrelación entre la oferta de servicios ecosistémicos, la valoración social y la presencia de amenazas a la provisión de estos servicios. La estrategia metodológica, que presentó características participativas, combinó entrevistas informales, entrevistas semiestructuradas, encuestas y talleres con la población local. La información recabada se integró en un Sistema de Información Geográfico, que permitió el análisis espacial de los tres factores relevados. Los principales resultados evidencian que el área de estudio presenta zonas donde los ecosistemas más valorados por la población local (de acuerdo a su capacidad de proveer servicios ecosistémicos) se encuentran comprometidos por los usos productivos actuales del suelo. Estas zonas, evaluadas como las prioritarias para la gestión, corresponden a los pastizales que se encuentran cercanos a cultivos, y a los humedales, montes ribereños y al tramo del arroyo de la zona sur del área. Por un lado, de acuerdo a la metodología utilizada y al carácter del análisis de la distribución espacial de los factores relevados, este estudio aporta elementos para elaborar un plan de gestión o manejo junto a la visión de las poblaciones locales sobre el estado de situación del territorio. Esto contribuiría a mitigar los daños hacia los ecosistemas más valorados por la población, y prevenir impactos de futuras acciones. De esta forma, se generarían elementos para la construcción participativa de un ordenamiento, planificación y gestión ambiental de los bienes naturales locales. Por otro lado, la información generada contribuye como aproximación al área de estudio y antecedente de base para futuros trabajos en la zona, ya que se ha comenzado a discutir con la población algunos aspectos relevantes para ellos sobre los bienes naturales locales y sus alteraciones.

1. Introducción

En las últimas décadas se han observado significativos cambios en el uso del suelo a partir de la expansión de la superficie agrícola y del incremento en la intensidad de uso por unidad de superficie (Matson et al., 1997; de la Fuente y Suárez, 2008). La expansión e intensificación de los sistemas antrópicos tanto agrícolas como urbanos, ha reemplazado los ecosistemas naturales en un orden de la mitad de su superficie (Chapin et al., 2000), lo cual ha generado repercusiones en los ecosistemas y el clima a nivel, local, regional y global (Foley et al., 2005). Estos cambios han originado como consecuencia una serie de problemas en las dimensiones social, cultural, biofísica y económica (Conway y Pretty, 1991; Altieri y Nicholls, 2000).

Asimismo, se han evidenciado cambios en los ciclos biogeoquímicos (Vitousek et al., 1997) que influyen en las características del suelo (Okada y Harada, 2007), lo cual deriva en su degradación. Esta problemática se profundiza con el uso de agroquímicos, lo cual reduce progresivamente su productividad (Oesterheld, 2008). Además, la generación de mayores emisiones de gases de efecto invernadero y los cambios en el ciclo hidrológico, han afectado el clima a nivel regional (Matson et al., 1997; Houghton, 2001). En otro orden, la fragmentación y el daño de hábitats naturales (Benton et al., 2003; Foley et al., 2005), ha causado pérdidas en la biodiversidad (Vandermeer et al., 1998; Yeates y Bongers, 1999; Chapin et al., 2000), lo cual suele extenderse y perjudicar el funcionamiento global de los ecosistemas (Lacher et al., 1999). Además es esperable que estos cambios trasciendan a ecosistemas vecinos al estar relacionados por diferentes procesos de dispersión y transporte de materia, energía y organismos (Turner et al., 2001).

El actual sistema productivo, insustentable socioeconómica y ambientalmente a mediano y largo plazo, ha provocado que la agricultura moderna enfrente una crisis ambiental, de acuerdo a su forma de satisfacer las necesidades humanas a expensas de la explotación y degradación de los recursos naturales (Paoletti y Pimentel, 2000; Foley et al., 2005; Altieri y Nicholls, 2005). Por lo que, esta fuerte demanda sobre los recursos naturales ha generado que los ecosistemas se encuentren amenazados, originando diversos problemas ambientales en el territorio (Reboratti, 2000; Achkar y Gazzano, 2013). A su vez, la intensificación agrícola al generar perturbaciones en las funciones y propiedades de los ecosistemas, ha originado consecuencias en los servicios que estos brindan (Dale y Polasky, 2007; Vitousek et al., 1997; Molden, 2007).

1.1 Funciones y servicios ecosistémicos

Las funciones ecosistémicas son todos aquellos procesos y componentes que se generan dentro de un ecosistema, y que son fundamentales para su sustento (de Groot et al., 2002). Se entiende como servicio ecosistémico (SE) a aquellos bienes y servicios que dan soporte al bienestar de la población, y que son provistos por las funciones ecosistémicas (MEA, 2003).

La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005) define cuatro categorías de SE: de regulación, de soporte, de provisión y culturales. Los SE de regulación reúne los beneficios provistos mediante la regulación y protección de procesos de los ecosistemas, como el control de inundaciones, plagas, erosión, etc.; los de soporte engloba aquellos procesos que proveen

de un hábitat adecuado para la vida; los de provisión son los bienes y/o materias primas obtenidos directamente de los ecosistemas; y los culturales, los beneficios inmateriales que obtiene la población de los ecosistemas.

Algunos SE presentan valor de mercado como la disponibilidad de agua, la producción de alimentos, combustibles, recursos medicinales y genéticos. Otros no presentan este valor, como el caso del mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos, la regulación del clima, del balance hídrico que mitiga las inundaciones, la conservación de la biodiversidad y la protección contra la degradación del suelo. Por otro lado, los SE culturales, como los de recreación, pueden tener o no valor de mercado (Chapin et al., 2000; Schröter et al., 2005; Butler et al., 2007).

Generalmente ocurre una dinámica de modificación y transformación del uso de la tierra con el fin de aumentar los SE con valor de mercado. Estos, generalmente son acaparados por actores privados, a expensas de la disminución de aquellos que no tienen valor de mercado, de los cuales la sociedad en su conjunto obtiene beneficios (Daily, 1997). La pérdida de todos estos SE esenciales para la vida es una de las amenazas más graves que enfrenta la sociedad actual (Daily, 1995).

1.2 Servicios ecosistémicos y su valoración social

El bienestar humano se encuentra íntimamente vinculado a la provisión de SE, cumpliendo éstos un rol fundamental en el mantenimiento de la vida en el planeta. Al respecto, la mayoría de las pérdidas de SE se podrían medir en costos que recaen en toda la sociedad (Reboratti, 2000; MEA, 2005). La población puede percibir estos impactos en los SE y su capacidad de proveer bienes de acuerdo al ritmo en el cual ocurran alteraciones en su bienestar y calidad de vida (Paruelo et al., 2005; 2006).

Los componentes principales del bienestar humano son la salud, los bienes materiales suficientes para desarrollar una vida digna, la seguridad personal, las buenas relaciones sociales y la libertad de opción y acción. Estos componentes surgen mayoritariamente a partir de los servicios que brindan los ecosistemas, y los cambios directos o indirectos en éstos afectan el bienestar humano. Los cambios directos se relacionan con los efectos climáticos como inundaciones, escasez de agua, olas de calor, así como también a la exposición a contaminantes. Por otro lado, los indirectos se vinculan con la dificultad en el acceso a recursos y elementos básicos como la disponibilidad de agua, alimentos, medicinas y con afectaciones al bienestar psíquico de las personas, respecto a las repercusiones culturales de la población (Corvalán et al., 2005).

Los efectos sociales se encuentran estrechamente relacionados con factores y transformaciones biofísicas, pero también con modificaciones económicas. Particularmente se observa que los SE son especialmente importantes en aquellas poblaciones que basan sus estrategias de subsistencia en ellos, generándoles mayor vulnerabilidad al modificarse sus condiciones (Molden, 2007; Steffen, 2012).

Como forma de abordar los beneficios provistos por los ecosistemas para la sociedad es que se ha comenzado a reconocer la importancia del valor de los SE. Este ha sido ignorado históricamente, por lo tanto, es necesaria su identificación y monitoreo de forma local y global (Daily, 1997; Sherrouse et al., 2011; Van Riper et al., 2012). En este sentido, la valoración social es definida como la estimación de la importancia relativa de los beneficios derivados de los ecosistemas para la sociedad. Esta valoración dependerá de la percepción sociocultural de cada individuo sobre la capacidad que tengan los SE de satisfacer sus necesidades. La identificación de ciertos SE (regulación, soporte y los culturales), generalmente es difícil, y se comienza a discutir su valor cuando ya se encuentran de algún modo restringidos, deteriorados o extintos (Latterra et al., 2011). Por ello, es que se destaca la importancia de generar estos procesos de forma participativa, como forma de acercarse a una mejor comprensión del problema en su conjunto (Achkar et al., 2004).

1.3 Enfoques para la gestión de ecosistemas

Los sistemas ambientales son multidimensionales e integran aspectos biofísicos, políticos, económicos y socioculturales, y la alteración de cualquiera de ellos afectará su totalidad (Domínguez, 2005). Por ello, se apunta a la integración del componente biofísico en investigaciones sobre cambios sociales y viceversa, ya que el deterioro de ambos es parte de un mismo problema (Sosa, 1995; Achkar y Gazzano, 2013). Se han elaborado marcos conceptuales donde se reconoce una marcada interdependencia e interconexión entre los sistemas naturales y los sociales, identificándose éstos como sistemas socio-ecológicos que funcionan acoplados, interconectados e interdependientes (Berkes y Folke, 2000; Chapin et al., 2011). Por ello, este enfoque socio-ecológico es utilizado como forma de abordar los problemas ambientales con una visión más integradora (de Groot et al., 2002). Es necesario contar con más información respecto a estas interacciones (Kremen, 2005; Carpenter et al., 2008), de forma de aportar conocimiento a partir de diagnósticos locales (Balvanera et al., 2011).

En el modelo operativo propuesto por Cowling et al. (2008), se plantea incorporar el concepto de SE a los procesos de gestión del territorio. Este modelo presenta potencialidades para abordar la gestión de los ecosistemas y de sus SE, donde distingue dos tipos de evaluación: la social y la biofísica. La evaluación social antecede a la biofísica, ya que permite identificar a los beneficiarios de los SE del área de estudio, visibilizando las posibilidades para su protección (Cowling et al., 2007). De esta forma, se provee conocimiento sobre las dinámicas socioeconómicas, así como de las necesidades y comportamientos de los actores involucrados en el área. En una segunda instancia, se genera la evaluación biofísica la cual provee información sobre las características de los SE presentes en el territorio. Así, este modelo proporciona las bases para llevar adelante investigaciones sobre los problemas identificados en el manejo de los sistemas ambientales (Vitousek et al., 1997; Cowling et al., 2008).

El enfoque propuesto por Achkar et al. (2004), plantea la gestión ambientalmente sustentable del territorio en conjunto con las comunidades usuarias de los recursos naturales. Este enfoque apunta a satisfacer las necesidades de la población, minimizando la degradación de los sistemas ambientales. Esta forma de gestionar el territorio fomenta la participación de los actores involucrados en el manejo de los recursos naturales locales, ya que éstos tienen un

rol protagónico en la conservación de las funciones ecosistémicas y son capaces de brindar información sobre los componentes del bienestar de la comunidad local y de los SE locales (de la Fuente y Suárez, 2008; Maynard, 2010).

Existen diferentes elementos que constituyen a este enfoque multiactoral y multidisciplinario, de acuerdo a la co-producción o co-creación del conocimiento (Armitage et al., 2011; Zurbruggen, 2015). Por un lado, el diálogo entre los saberes científicos y los saberes empíricos de las comunidades locales (Achkar et al., 2004). Con éste se vincula el *diálogo de saberes o saber en acción* propuesto por de Sousa (2010), el cual reconoce que cada saber por separado no es suficiente para abordar la comprensión de un problema con múltiples dimensiones, dado que cada actor tiene una visión limitada de la totalidad. Por otro lado, Vitousek et al. (1997) y Balvanera et al. (2011) mencionan la necesidad de abordar estas temáticas multidimensionales con estrategias interdisciplinarias, de forma de integrar e incorporar diferentes disciplinas y otros tipos de conocimientos para abordar las causas sociales, económicas, culturales y biofísicas en las que está comprendido un problema dado.

Los abordajes participativos a escala local presentan un gran potencial al trabajar junto a las comunidades, quienes tienen un rol fundamental en la identificación del estado de los ecosistemas y sus SE asociados (Maynard, 2010). Una metodología apropiada para conocer la situación de un territorio en conjunto con las comunidades usuarias de los recursos naturales locales es mediante el Diagnóstico Ambiental Participativo (DAP) (Achkar et al., 2004). Este abordaje se ha desarrollado en la década de 1990 y es definido por Chambers (1992) como un conjunto de herramientas y métodos que permiten realizar relevamientos de información diagnosticando, junto a la comunidad, los problemas ambientales que ésta percibe.

Dentro del DAP, se ha comenzado a utilizar en las últimas décadas una potente herramienta para la planificación, ordenamiento territorial (OT) y transformación social, que se basa en el trabajo conjunto con las comunidades locales, llamada cartografía social o mapeo participativo (Habegger y Mancila, 2006). Ésta permite construir conocimiento integral de un territorio, de forma colectiva, generando un acercamiento de la comunidad a sus diversos espacios: geográfico, económico, social, histórico y cultural. Así, los actores directamente vinculados al uso de los recursos naturales aportan sus saberes, mediante la creación colectiva de mapas que reflejan y permiten visualizar diversa información. La cartografía social es utilizada como ejercicio conjunto, asociada a talleres que utiliza al mapa como centro de reflexión, visualización, reconocimiento y redescubrimiento del territorio, de forma de generar cambios y/o mejoras (Ardón, 1998; Habegger y Mancila, 2006).

Por su parte, el OT es un conjunto de acciones que tienen como finalidad el mejoramiento de la calidad de vida de la población con el propósito de lograr un desarrollo sustentable. Para ello genera instrumentos que orientan y regulan la localización de actividades y procesos de ocupación, transformación y uso del territorio y de esta forma se apunta hacia la integración social y un uso sustentable de los recursos naturales de forma democrática. Dentro de sus principios rectores se encuentra la promoción de la participación ciudadana a lo largo de los todos los procesos que se encuentran dentro de los instrumentos de OT como lo son la elaboración, ejecución y seguimiento. Esto permite minimizar el deterioro ambiental mediante sistemas de producción adecuados (Ley N°18.308, 2008).

1.4 Cambios en la provisión de servicios ecosistémicos en Uruguay

En las últimas décadas el país ha sufrido transformaciones en su matriz productiva y en su entramado social, relacionado al proceso de expansión e intensificación del uso del suelo (García Préchac et al., 2010; Achkar et al., 2011). Este proceso ha generado impactos culturales, biofísicos y socioeconómicos, donde se origina una tendencia de crecimiento económico en algunas zonas del país que desplaza a las tendencias tradicionales. A su vez, se asocia al cambio en las tecnologías de uso de la tierra y al sistema de producción que conducen a generar mayor presión sobre el campo natural (Achkar et al., 2008; Arbeletche y Carballo, 2008; Tommasino, 2010). Este proceso ha derivado en una degradación de los recursos naturales, lo cual ha amenazado ecosistemas y afectado diversos SE (Altesor et al., 2011). En este estudio se define como amenaza a aquellos factores de estrés y/o perturbación que afectan y/o modifican el funcionamiento de los ecosistemas, generando consecuencias en la provisión de SE. Estos factores se asocian por ejemplo a la contaminación del agua, la degradación del suelo, la pérdida de biodiversidad, entre otras (Paruelo et al., 2011).

El presente estudio de caso se enfoca en una zona del país donde la intensificación de los usos del suelo agrícola ha modificado, y actualmente presiona sus ecosistemas. El área de estudio forma parte de la cuenca alta del Arroyo Yaguarí (Rivera), y se toma a Lapuente como la principal localidad rural. En un proyecto realizado en esta localidad en 2015, la población identificó y localizó ecosistemas naturales y antrópicos con importantes signos de degradación, donde además se detectaron posibles problemas ambientales (Justo et al., 2015). A partir de lo surgido en el mencionado proyecto, se planteó la presente investigación, la cual apunta a conocer mediante un enfoque con características participativas, los SE y cómo estos se vinculan con la comunidad.

De acuerdo al marco teórico precedente se planteó como pregunta central de la investigación: ¿Cómo se vincula la provisión de servicios ecosistémicos, con su valoración social y la presencia de amenazas a los ecosistemas en la cuenca alta del Arroyo Yaguarí?

A partir de esta pregunta, se planteó la siguiente hipótesis orientadora del trabajo:

Zonas de los ecosistemas más valorados por la población de acuerdo a su capacidad de proveer SE se encuentran comprometidas por los usos del suelo de la cuenca alta del Arroyo Yaguarí.

En este contexto, se presentan a continuación los objetivos de la investigación:

1.5 Objetivos

a) Objetivo general

Contribuir al estudio de la provisión y valoración de servicios ecosistémicos en la cuenca alta del Arroyo Yaguarí.

b) Objetivos específicos

- i) Identificar junto a la población local los principales ecosistemas y servicios ecosistémicos presentes en la cuenca alta del Arroyo Yaguará.
- ii) Determinar la valoración social de la población de Lapuente sobre los servicios ecosistémicos presentes en la cuenca alta del Arroyo Yaguará.
- iii) Detectar de forma participativa posibles amenazas y presiones a los ecosistemas que puedan afectar los servicios ecosistémicos de la cuenca alta del Arroyo Yaguará.
- iv) Analizar la distribución espacial de los servicios ecosistémicos, su valoración social y sus posibles amenazas en la cuenca alta del Arroyo Yaguará.

2. Metodología

2.1 Área de estudio

El área de estudio corresponde a la cuenca alta del Arroyo Yaguará, afluente del Río Tacuarembó, que se localiza en el centro-este del departamento de Rivera (Figura 1) y presenta una superficie aproximada de 70.000 ha. Está comprendida dentro de la cuenca del Río Negro y en una de las tres zonas arrosables del país (región Centro), que integra los departamentos de Rivera, Tacuarembó, oeste de Cerro Largo y norte de Durazno (Tommasino, 2003).

En la cuenca se destacan unidades geomorfológicas de colinas y lomadas donde se practica principalmente la ganadería extensiva mixta, y unidades de llanuras y planicies fluviales de praderas de usos agrícolas y ganaderos. Los suelos principales son los brunosoles, gleysoles y planosoles; los primeros profundos y de alta fertilidad y los otros, característicos en áreas bajas y planas del paisaje, con poco drenaje (MGAP, 1994; PNUMA/CEUTA/IDR/ART Uruguay, 2009). Además, en el área de estudio fueron identificadas zonas con presencia de ecosistemas degradados y zonas con importante utilización de agroquímicos (Achkar et al., 2004).

La población del área es aproximadamente de 500 habitantes, de los cuales el 64% vive en la localidad rural de Lapuente (INE, 2011). Lapuente se ubica sobre la margen este del Arroyo Yaguará, situándose a 100 km aproximadamente de la ciudad de Rivera. La principal fuente laboral de la zona proviene de la actividad arrocera y de la actividad granjera y ganadera (Justo et al., 2015).

El área está cubierta en mayor proporción por pastizales (67% de la superficie), campos de cultivos (15%), principalmente de arroz y cultivos de soja y sorgo en menor proporción, y humedales (14%). Del restante porcentaje, un 2% corresponde a embalses, de los cuales, uno de los tres de mayor tamaño que se encuentran asociados a los cultivos de arroz, pertenece a la firma del molino de la zona. Un 1% corresponde a montes nativos, que se distribuyen en pequeños parches, a las riberas del arroyo y se localizan principalmente en la zona sur del área, entre las localidades de Lapuente y Moirones. El restante 1% corresponde a la superficie forestal, la del suelo descubierto, de los centros poblados y al arroyo (Figura 2).

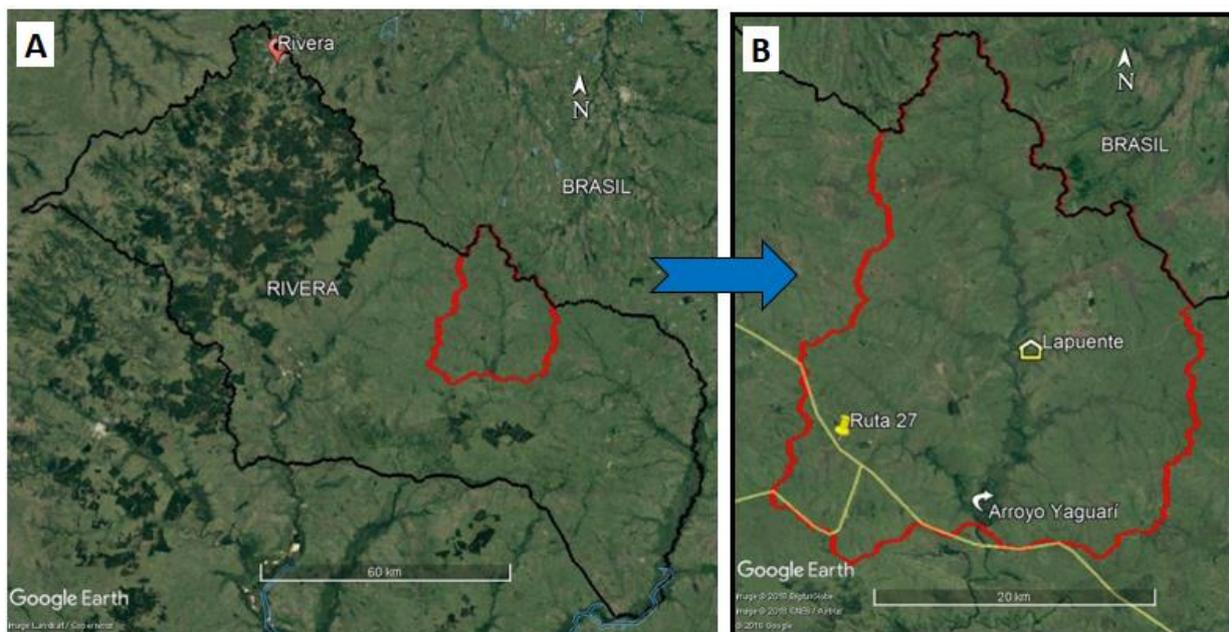


Figura 1. Área de estudio (delimitada en rojo). A: cuenca alta del Arroyo Yaguari dentro del departamento de Rivera (Uruguay). B: área de estudio donde se destaca Lapuente, el Arroyo Yaguari y la ruta 27.

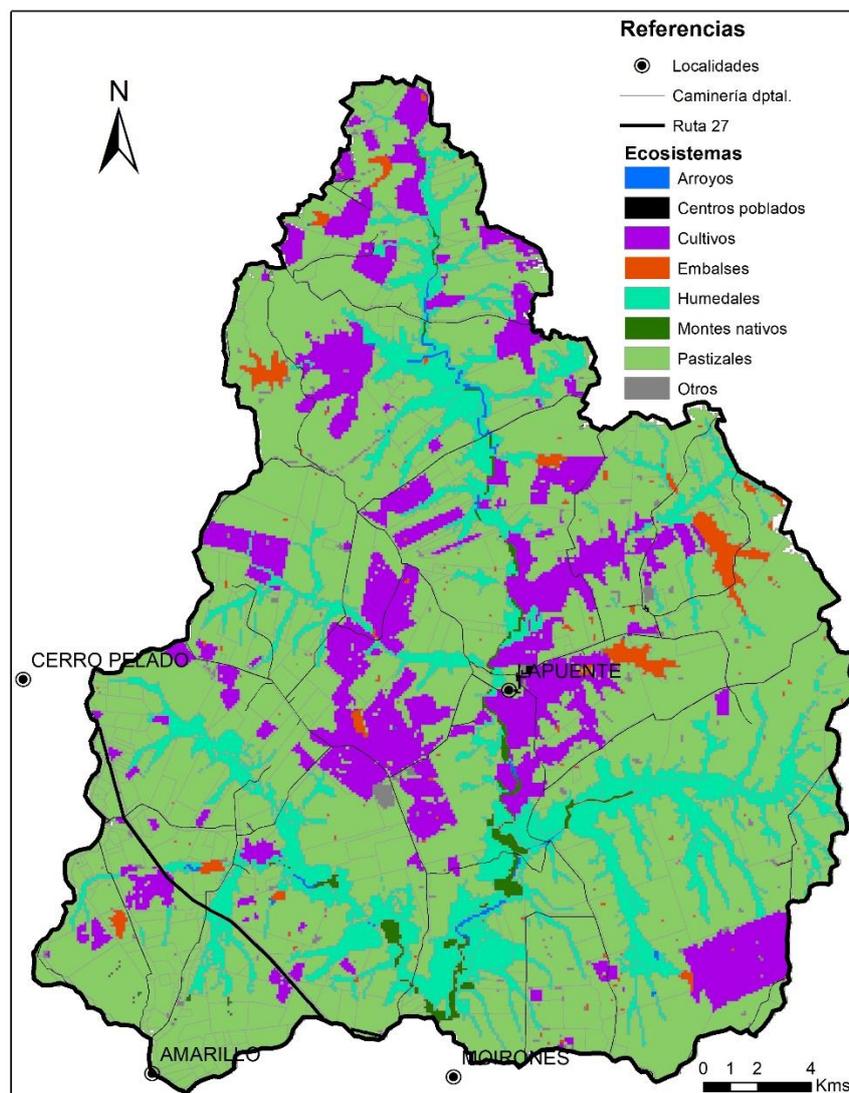


Figura 2. Ecosistemas presentes en el área de estudio. Fuente: DINOT (2013) y LANDSAT 8 (2013). Elaboración propia

2.2 Estrategia metodológica

Se realizó un abordaje con características participativas¹, donde se trabajó junto a la comunidad local en la identificación y localización de los ecosistemas y SE presentes, su valoración social e identificación de posibles amenazas o presiones que los afecten. Para ello se implementó un abordaje multi-métodos, que combinó e integró información proveniente de entrevistas informales, entrevistas semiestructuradas, encuestas y talleres (Ver Anexos). Con las entrevistas y talleres se introdujo a la comunidad a los conceptos de ecosistema, funciones y SE, y se identificaron ecosistemas, SE y amenazas. Con las encuestas se relevó la valoración de los SE identificados y se logró una aproximación a su distribución espacial. La información recabada se integró en un Sistema de Información Geográfica (SIG).

¹ Parte de este proceso fue financiado por un Proyecto de Actividades en el Medio de CSEAM, segundo llamado de 2016 que se ejecutó en 2017. El equipo de este proyecto ayudó en la colecta de datos.

Adicionalmente se integró en el SIG información sobre cada ecosistema de acuerdo a su provisión de SE. El SIG resultante permitió el análisis de la situación en el territorio, en base a las interrelaciones entre los factores relevados (Figura 3).

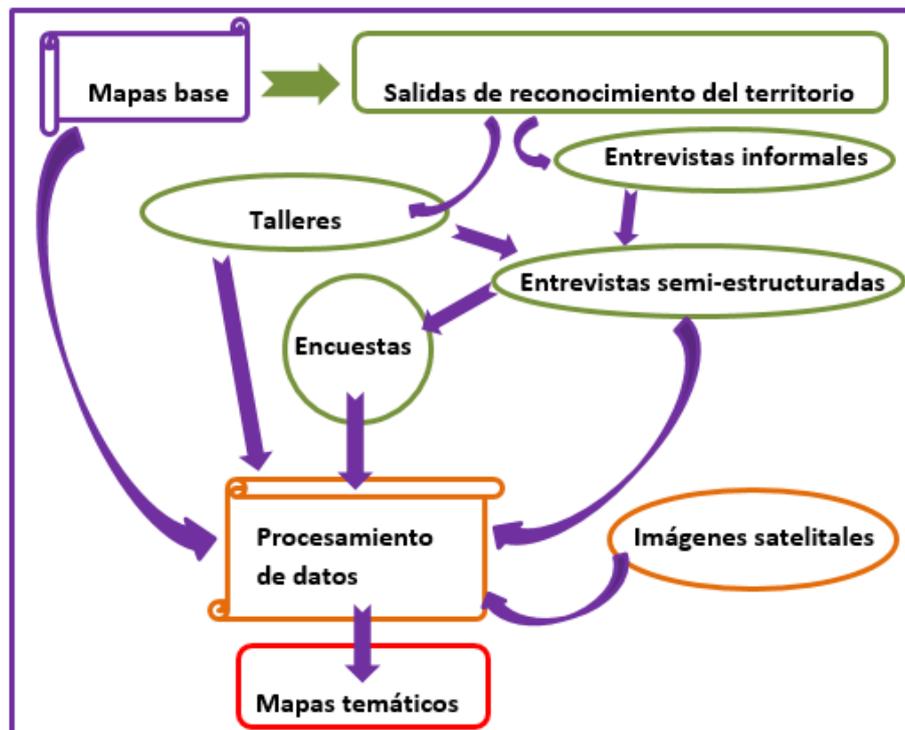


Figura 3. Esquema de la estrategia metodológica. Se partió de mapas de base los cuales fueron utilizados en las salidas de reconocimiento del territorio. En éstas se llevaron a cabo entrevistas informales junto con los talleres. Luego en base a ello, se realizaron entrevistas semi-estructuradas para el armado de las encuestas. A partir de los talleres, de las entrevistas semi-estructuradas y principalmente de las encuestas e imágenes satelitales se realizaron distintos procesamientos para generar mapas temáticos con la información georreferenciada. Elaboración propia

2.3 Herramientas de relevamiento y procesamiento de información

a) Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Se generó un SIG con información primaria y secundaria que fue sistematizada en formato vectorial. El SIG generado fue utilizado de manera transversal en todo el proceso. Se trabajó con el programa ArcGis 10.4 (ESRI, 2015).

En primer lugar se generaron mapas de base para caracterizar el área de estudio de acuerdo a coberturas de usos del suelo, cursos de agua, localidades urbanas, caminería y padrones rurales (DINOT, 2013; IDE, 2017). Estos mapas fueron un insumo fundamental para las salidas de reconocimiento del territorio y para los talleres, ya que las unidades ambientales identificadas en esta cartografía generada fueron las unidades de análisis de todo el proceso. Por ello, la clasificación de usos del suelo elaborada por DINOT (2013) fue verificada, actualizada y corregida utilizando imágenes satelitales LANDSAT 8 OLI del año 2017. Se utilizó la escena 223-082 (Figura 2).

En la cuenca analizada fueron identificadas 9 coberturas de uso del suelo, a partir de las cuales se definieron los siguientes 6 ecosistemas: humedales, arroyo, montes ribereños, pastizales, cultivos y embalses, y se le adicionó los centros poblados. La forestación y el suelo descubierto fueron descartados por no brindar SE relevantes de acuerdo a la valoración realizada por la población. Finalmente, fueron identificados por la población 10 SE provistos por estos 7 ecosistemas definidos.

La cobertura del uso del suelo identificada como cultivos incluyó los cultivos de soja, sorgo y arroz, y de acuerdo a la dinámica del cultivo del arroz, áreas que estaban plantadas con raigrás al momento del estudio, ya que en los años entrantes estarán plantados con arroz.

El SIG generado integró la información primaria de dos tipos: por un lado, los mapas de base con las características del área de estudio y por otro, el resultado de la sistematización de información primaria relevada en entrevistas, encuestas y talleres sobre SE, su valoración y amenazas. Asimismo, estos mapas temáticos resultantes se completaron con procesamientos realizados específicos para cada ecosistema. De esta forma se realizaron cruces de información georreferenciada, lo que permitió la ubicación de zonas con SE relevantes para la población, su valoración por parte de la comunidad y la localización de posibles presiones o amenazas a dichos SE (Raymond et al., 2009).

b) Salidas de reconocimiento del territorio

En las primeras visitas a la zona de estudio se realizaron series de entrevistas informales y talleres, donde se profundizó en el conocimiento del territorio. Para ello, durante las recorridas por la zona se ubicaron ecosistemas, teniendo como referencia los mapas base generados anteriormente, lo cual permitió comparar la localización de los ecosistemas según las coberturas del SIG con relación al territorio, de forma de poder corregir la carta de usos del suelo.

c) Entrevistas informales

Como primera etapa de contacto con la comunidad se realizaron 14 entrevistas informales a informantes clave y referentes de la zona, así como también a habitantes en general, de acuerdo al método "Bola de Nieve" o "en cadena" (King et al., 2000). Estas instancias fueron la forma de aproximarse a la comunidad y generar un contacto más estrecho, donde poder dialogar, conocerse y aclarar los objetivos de la investigación y la forma de difusión de los resultados (Corbetta, 2007).

d) Entrevistas semiestructuradas

Se realizaron 13 entrevistas semiestructuradas a informantes clave y referentes de la zona, así como también a habitantes en general donde también se utilizó el método "Bola de Nieve" (King et al., 2000). El objetivo de estas entrevistas fue recabar información relevante para la población sobre los ecosistemas, SE, su valoración y amenazas. Con los resultados de las entrevistas se construyeron diferentes categorías que fueron utilizadas como insumo al momento del armado y planificación de las encuestas (Corbetta, 2007).

e) Encuestas

Se realizaron 40 encuestas a pobladores voluntarios de la zona, mitad a mujeres y mitad a hombres, las cuales se utilizaron para relevar datos sobre la valoración social de cada SE brindado por los 7 ecosistemas relevantes en el área (King et al., 2000). Consistieron en

cuestionarios donde cada encuestado debía valorar de 1 a 5 (1 poco y 5 mucho) cada ecosistema de acuerdo a la provisión de SE que brindaba (Tabla 2). A los encuestados, también se les consultó si esa valoración se presentaba de forma homogénea en todos los ecosistemas del área de estudio o si tenían diferencias en su localización, de forma de georreferenciarlos y de considerar la diferenciación espacial de estos sistemas en el mapa de base.

f) Talleres

Se realizaron cinco talleres en la Escuela N°11 de la localidad de Lapuente que consistieron en actividades junto a la comunidad, de modalidad abierta a vecinos, actores vinculados a la educación (auxiliares, maestras, alumnos y dirección), integrantes del área de la salud, etc., de forma de generar un espacio de intercambio y diálogo sobre diversas visiones y vivencias frente al territorio (Cano, 2012).

En primer lugar, para adaptar la metodología utilizada y recabar información de base se realizaron tres talleres con escolares y liceales de 6° a 9° grado. En estos se les presentó el proyecto, se les introdujo a los conceptos de ecosistema, funciones y SE, se identificaron ecosistemas de la zona, SE brindados por estos, su valoración y posibles amenazas a su provisión. Se realizaron luego dos talleres con adultos, donde participaron los vecinos y actores vinculados a la escuela, con el objetivo de relevar información sobre la misma temática. El último taller correspondió al cierre del proyecto con la exposición de los mapas resultantes para su validación por parte de los participantes.

Se trabajó con distintas modalidades, según los grupos, ya sea de forma plenaria o en pequeños grupos. Los talleres fueron facilitados mediante preguntas guía de acuerdo a los objetivos específicos de cada taller, finalizando los ejercicios mediante plenarios en los que cada grupo exponía sus resultados, colectivizando la información, como proponen Geilfus (2002) y Alberich et al. (2009).

En los talleres se abordaron los siguientes temas:

- Identificación y localización de SE: se enfocó en la identificación de los principales SE que brindan los ecosistemas más relevantes para la comunidad, tomando como punto de partida los mapas base generados. A partir de ellos, en base a lo propuesto por Raymond et al. (2009) y Ramirez-Gómez et al. (2015) se ubicaron los mencionados SE de la zona generando un mapeo participativo con la información recabada.
- Valoración: a partir de la metodología utilizada por algunos autores, se realizaron actividades donde se relevó la valoración social que le daba la comunidad a cada SE mencionado, y se identificaron en el mapa los lugares o áreas más valoradas (Brown, 2004, Raymond y Brown, 2006; Raymond et al., 2009; Codato, 2015).
- Identificación de fuentes de perturbación: de acuerdo a lo propuesto por Raymond et al. (2009) y Pullanikkatil et al. (2016) se trabajó mediante actividades de intercambio, en la identificación de fuentes y/o agentes que afectan los ecosistemas y puedan amenazar la provisión de los SE mencionados. Se identificaron fuentes de perturbación puntual y difusa, las cuales fueron localizadas en los mapas para su posterior digitalización en el SIG.
- Validación y socialización: en la última etapa se llevó a cabo un espacio de difusión y validación de los resultados junto a la comunidad. Se trabajó con los mapas temáticos

resultantes y los discursos recabados como respuestas de entrevistas y encuestas, a partir de los cuales se realizó una revisión de los resultados en cuanto a la identificación de SE, valoración, amenazas y su localización. Como resultado de esta instancia se obtuvieron los mapas finales corregidos y acordados junto a la población local.

2.4 Procesamiento y análisis de datos

Se realizó un análisis de datos mixto, que respondió a técnicas cualitativas y cuantitativas. Por un lado, se sistematizó la información recabada, como notas de campo generadas durante los talleres, entrevistas (informales y semiestructuradas) y salidas de reconocimiento del territorio. Algunos datos cualitativos fueron agrupados y categorizados en su sistematización, de forma de actuar como base para la generación y planificación de otros métodos de recolección de información como las encuestas (Hernández et al., 2006).

La información cuantitativa de las encuestas fue integrada en una matriz de 13 filas, que correspondieron a la información de los SE y 8 columnas, con la información de los ecosistemas. A partir de ésta se obtuvieron los valores promedios de las valoraciones de cada SE y las valoraciones totales de cada ecosistema.

A partir de la información recabada en las encuestas se procedió a la identificación del comportamiento diferencial a nivel espacial de cada ecosistema. En primer lugar se identificaron los principales SE provistos por cada ecosistema y posteriormente se evaluaron las características que se asociaban con la provisión de cada SE. Estas características fueron dependientes del tipo de ecosistema considerado. Esto permitió generar mapas con la distribución de zonas (en cada uno de los ecosistemas trabajados) con mayor o menor capacidad de provisión de SE.

En los montes ribereños y pastizales los SE identificados por la población fueron la regulación de la calidad del agua, la regulación en el control de las inundaciones, la provisión de alimentos, soporte como hábitat y refugio de animales y soporte como producción primaria. En el caso de los montes ribereños se tomó como criterio el tamaño del ecosistema, de forma de que cuanto mayor sea su dimensión mayor será su capacidad de proveer SE (Parkyn, 2004). En el caso de los pastizales la capacidad de provisión de SE depende en gran medida de la productividad primaria, por lo que se utilizó dicho criterio (Paruelo et al., 2016).

En los humedales los SE identificados fueron los mismos que se identificaron para montes ribereños y pastizales, sumada la provisión de agua, mientras que en los cultivos, el SE identificado fue la provisión de alimento. En ambos casos los criterios utilizados fueron dos: el tamaño y la productividad primaria (Fraser y Keddy, 2005; L terra et al., 2011). Para realizar estas clasificaciones se debieron separar los ecosistemas, de forma que en los casos de humedales y montes ribereños se identificaron mediante el tipo de cobertura dominante a través de la interpretación de imágenes satelitales.

La estimación de la productividad primaria se realizó utilizando el Índice de Vegetación Diferencial Normalizado (NDVI). Este índice es ampliamente utilizado debido a que es un indicador directo de la cantidad de biomasa verde fotosintéticamente activa (Tucker y Sellers, 1986) y que se encuentra fuertemente correlacionada con la Productividad Primaria Neta

Aérea (Prince, 1991). Se trabajó con información del sensor Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS), que genera una imagen que resulta del promedio de los 16 días anteriores. En este sentido, el producto generado presenta una resolución temporal de 16 días y una resolución espacial de 250 x 250 metros. Este criterio no se utilizó en montes ribereños dado que los píxeles de la imagen satelital tenían un tamaño mayor que la superficie promedio de los ecosistemas en cuestión.

En humedales y pastizales se trabajó con el valor medio anual de NDVI, y en los cultivos se trabajó sólo con los valores de NDVI medio de los meses de verano (dado que los cultivos predominantes en la zona son cultivos de verano). En los embalses se identificó como SE a la provisión de agua y de alimentos y el soporte como hábitat y refugio de animales. El criterio utilizado en este caso fue el tamaño del ecosistema. Los SE culturales al no explicarse por ninguno de los factores mencionados anteriormente, se georreferenciaron manualmente ajustando los mapas anteriormente generados.

Los ecosistemas fueron clasificados en 4 categorías según la valoración identificada por la población (de muy baja a alta), en 5 categorías según su nivel de importancia en cuanto a la provisión de SE (de muy bajo a muy alta), en 4 categorías según su nivel de amenazas (de bajo a muy alto) y en 5 categorías según su prioridad para la gestión (de muy bajo a muy alto). Esta última se realizó en base a la combinación de las tres clasificaciones anteriores (Tabla 1). En los cuatro casos se utilizó como criterio la “Clasificación por cortes naturales” (o Jenks), herramienta de ArcMap que divide en clases, donde existen diferencias considerables entre los valores de los datos, de forma que agrupan valores similares y maximizan diferencias.

Los cruces de información con los tres primeros mapas generados apuntaron a establecer posibles relaciones entre los factores relevados (Raymond y Brown, 2006; Codato, 2015). A partir de estos cruces se realizó el mapa de prioridad para la gestión, que presenta zonas con distintas valoraciones sociales de SE, distintas importancias de acuerdo a la provisión de SE e intensidades de amenazas presentes.

Tabla 1. Categorización de los ecosistemas según su prioridad para la gestión. Tener en cuenta que: V=valoración social, I=importancia de acuerdo a su provisión de SE, A=amenazas

Clasificación	Descripción
Muy alto	Incluye ecosistemas con: 1) valores altos de V, altos o muy altos de I y bajas o medias A; 2) valores altos de V, altos o muy altos de I y altas y muy altas A.
Alto	Incluye ecosistemas con: 1) valores altos de V, alto a muy altos de I y nulas A; 2) valores altos de V, medios de I y de bajas a muy altas A; 3) valores medios de V, de altas a muy altas I y de bajas a muy altas A; 4) valores medios o altos de V, altos o muy altos de I y nulas A; 5) valores altos de V, medios de I y nulas A; 6) valores muy bajos o bajos de V, altos o muy altos de I y altas o muy altas de A; 7) valores altos de V, de medios a muy altos de I y nulas A; 8) valores medios de V y de I y altas o muy altas A.
Medio	Incluye ecosistemas con: 1) valores muy bajos o bajos de V, medias I y de bajas a muy altas A; 2) valores medios de V, muy bajos o bajos de I y de bajas a muy altas A; 3) valores medios de V e I y de nulas a medias A; 4) valores muy bajos o bajos de V, de medias a muy altas I y nulas A; 5) valores medios y altos de V, muy bajos o bajos de I y nulas A; 6) valores muy bajos o bajos de V, alta o muy alta I y con bajas o medias A; 7) valores con altas V, muy baja a baja I y con bajas o medias A; 8) valores medios de V, media a alta I y nulas A; 9) valores muy bajos o bajos de V, altos y muy altos de I y nulas A.
Bajo	Incluye ecosistemas con: 1) valores muy bajos o bajos de V e I y de bajas a muy altas A; 2) valores muy bajos o bajos de V, medias I y nulas A; 3) valores con medias V, muy bajas o bajas I y con nulas A.
Muy bajo	Incluye ecosistemas con: 1) valores muy bajos o bajos de V e I y nulas o bajas A.

3. Resultados

3.1 Identificación, valoración social y mapeo de SE

De los 7 ecosistemas relevantes que fueron identificados en la zona, los montes ribereños y los pastizales fueron indicados por los consultados como los que brindan mayor cantidad de SE con 9 de los 10 SE identificados. Le siguen los humedales y el arroyo con 8 de 10 cada uno. En los embalses fueron identificados 5 SE y por último, para los cultivos y los centros poblados fueron identificados 2 SE en cada caso (Tabla 2).

De los 10 SE identificados por la población 2 son de regulación (calidad del agua y control de inundaciones), 2 de soporte (hábitat/protección de biodiversidad y producción primaria), 2 de provisión (agua y alimento) y 4 culturales (Tabla 2). Dentro de los últimos, se encontraron 2

recreativos (paseo/pesca y centro de encuentro/eventos/ relaciones sociales), 1 como sitio histórico/herencia cultural/tradición/sentido de pertenencia y otro con valor paisajístico o estético por su belleza escénica.

Dentro de las valoraciones que le dio la población a cada ecosistema de acuerdo a su aporte en cada SE, se destacaron los humedales por su provisión de los 2 SE de soporte: hábitat y productividad primaria, y por el servicio de regulación: control de inundaciones. Los montes ribereños fueron identificados como ecosistemas destacados por brindar los 2 SE de soporte, los 2 de regulación y 2 SE culturales: recreativo (paseos) y valor estético y paisajístico. Por su parte, los pastizales fueron identificados como proveedores de producción primaria en mayor proporción, y de provisión de alimento.

Se identificó que el arroyo regula la calidad de agua y provee de agua a la zona en mayor medida, y además, brinda el servicio de recreación, paseos y pesca. Los embalses y cultivos se destacaron como fuentes de alimento en la zona y los centros poblados fueron determinados como centros de recreación, encuentro y relaciones sociales. A su vez, se identificaron como sitios históricos de cultura y de tradición donde la población destacó su sentido de pertenencia.

Las valoraciones totales más altas, según la cantidad total de SE de la cuenca, fueron las de los montes ribereños y el arroyo. A estos le siguieron los pastizales, los humedales, y con un promedio menor los embalses. Mientras que los cultivos y centros poblados presentaron los promedios más bajos (Tabla 2 y Figura 4).

Las valoraciones totales de SE, según la cantidad de SE de cada ecosistema, presentaron promedios similares (Coef. Var. <1). Igualmente, el ecosistema más valorado según este promedio fue el arroyo seguido de los montes ribereños y los centros poblados, y luego, con valoraciones muy similares, los restantes 4 ecosistemas (Tabla 2).

Tabla 2. Promedios de las valoraciones sociales de los ecosistemas según su provisión de SE (rango del 1 al 5. 1: poco, 5: mucho. Cada casillero negro indica que el ecosistema no aporta al SE).

	Humedales	Montes ribereños	Pastizales	Arroyo	Cultivos	Embalses	Centros Poblados
Regulación. Calidad de agua	3,3	4,2	3,7	4,7			
Regulación. Control de inundaciones	3,8	4,1	3,4				
Provisión. Agua	3,4			4,7		3,4	
Provisión. Alimento	3,1	3,1	4,6	4	4,6	3,9	
Soporte. Hábitat, abrigo y protección de animales. Biodiversidad.	4,1	4,7	4,3	4,3		3,6	
Soporte. Producción primaria. Productividad. Brinda oxígeno	3,9	4,6	4,7				
Cultural. Recreativo. Paseo. Pesca	2,5	4	2,6	4,5		3,3	
Cultural. Recreativo. Centro de encuentro y eventos.		2,6	1,8	3,3			3,8
Cultural. Sitio histórico, herencia cultural. Tradición. Sentido de pertenencia		2,2	1,7	3,1	2,3		3,6
Cultural. Valor estético y paisajístico	2,8	4,1	3,4	4,3		3,5	
Valoración Total (/cantidad de SE de cada ecosistema)	3,4	3,7	3,4	4,1	3,5	3,5	3,7
Valoración Total (/cantidad total de SE de la cuenca)	2,7	3,4	3	3,3	0,7	1,8	0,7

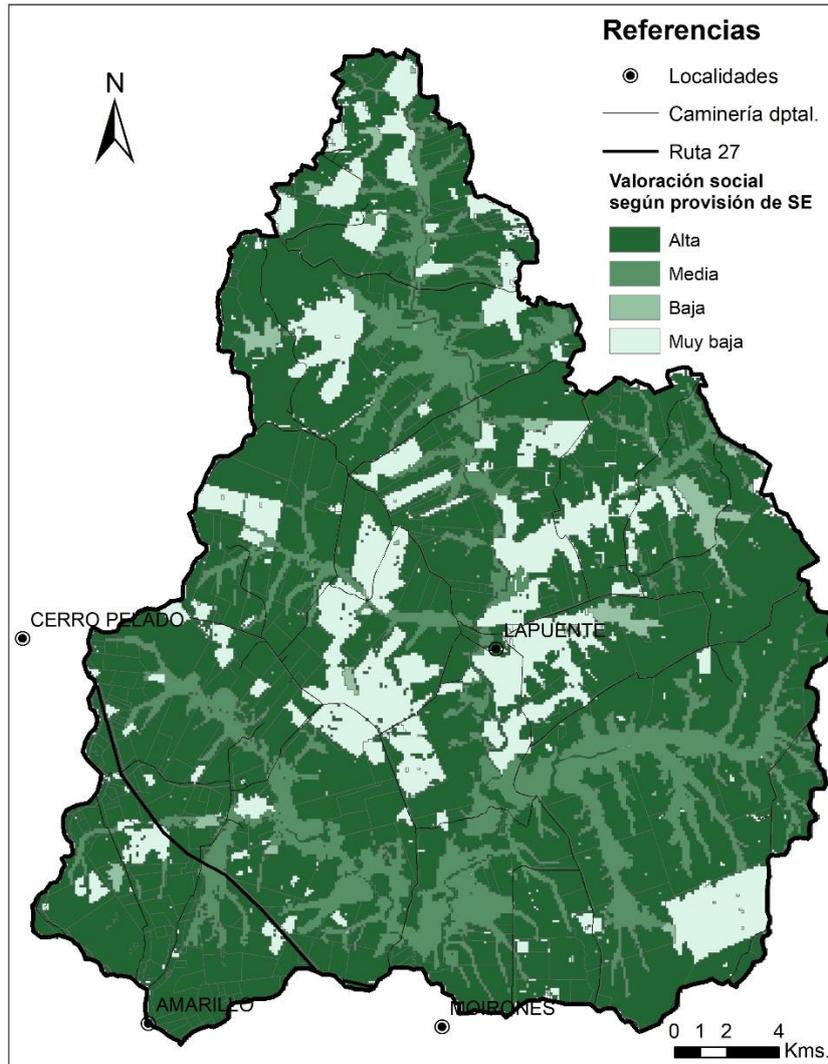


Figura 4. Valoración social de cada ecosistema por su capacidad de proveer SE, de acuerdo a la cantidad total de SE presentes en la cuenca. Elaboración propia

3.2 Importancia local de cada ecosistema

La importancia de cada ecosistema de acuerdo a su capacidad de provisión de SE presentó una distribución espacial diferencial en el área de estudio. En el caso de los humedales, los más relevantes se encontraron hacia la zona sur del área, entre las localidades de Lapuente y Moirones, con parches de 1800 y 3600 ha, que cubrieron un 5% del total. Hacia la zona suroeste del área sobre los márgenes de una de las nacientes del arroyo, paralelos a la ruta 27, y a 10 km al norte de Lapuente también se destacaron humedales importantes debido a su superficie y productividad primaria (Figura 5).

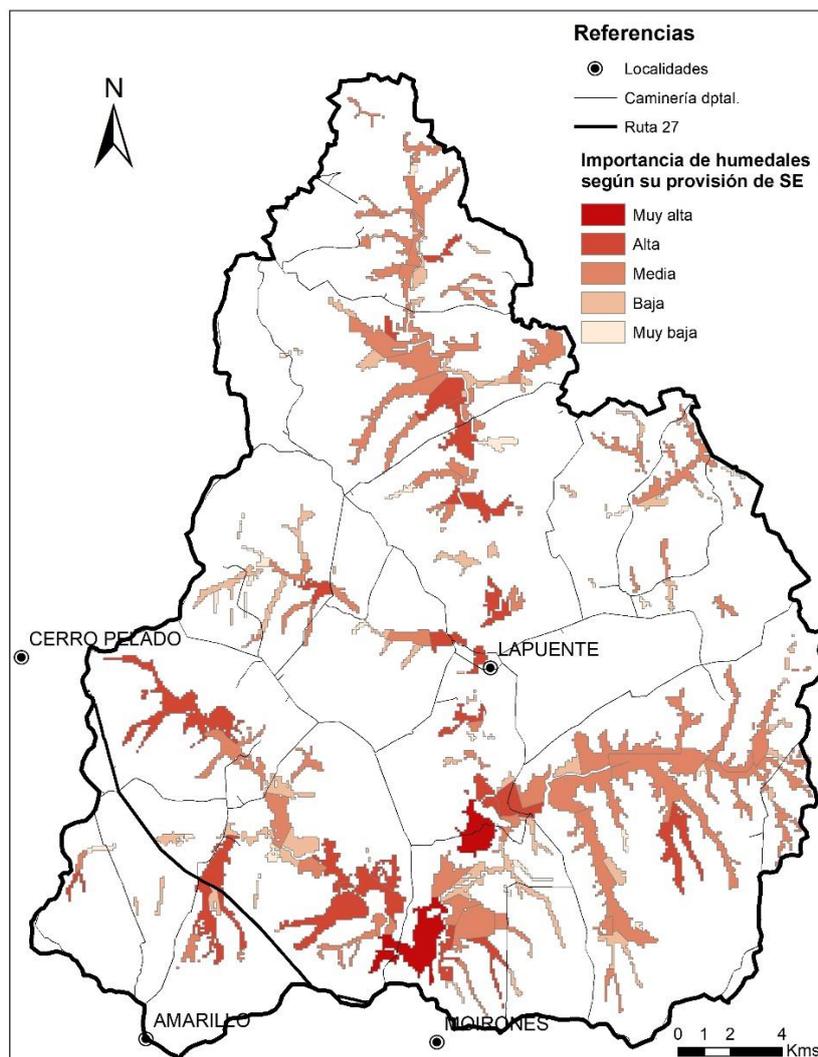


Figura 5. Importancia de humedales de acuerdo su provisión de SE. Fuente: MODIS y LANDSAT 8. Elaboración propia

Los montes ribereños de mayor importancia se localizaron también en la zona sur del área, en parches de importancia alta y muy alta, donde los correspondientes a la importancia muy alta representaron el 44 % de la superficie total de los montes ribereños del área. A su vez, hubo ciertos lugares en los ecosistemas del arroyo y montes ribereños que para la población tenían gran relevancia en cuanto a su provisión de SE de recreación, paseo, valor estético y paisajístico, que fueron: Paso Viejo, los puentes de la entrada a Lapuente, La Caillava, La Carola y Puntas del Yaguarí. Dentro de estos se destacó el Paso Viejo, no sólo por ser el sitio más nombrado por adultos. Éste ha sido el principal paso de ingreso a la localidad de Lapuente, un sitio histórico, con herencia cultural y sentido de pertenencia, y además el principal balneario de la zona (Figura 6).

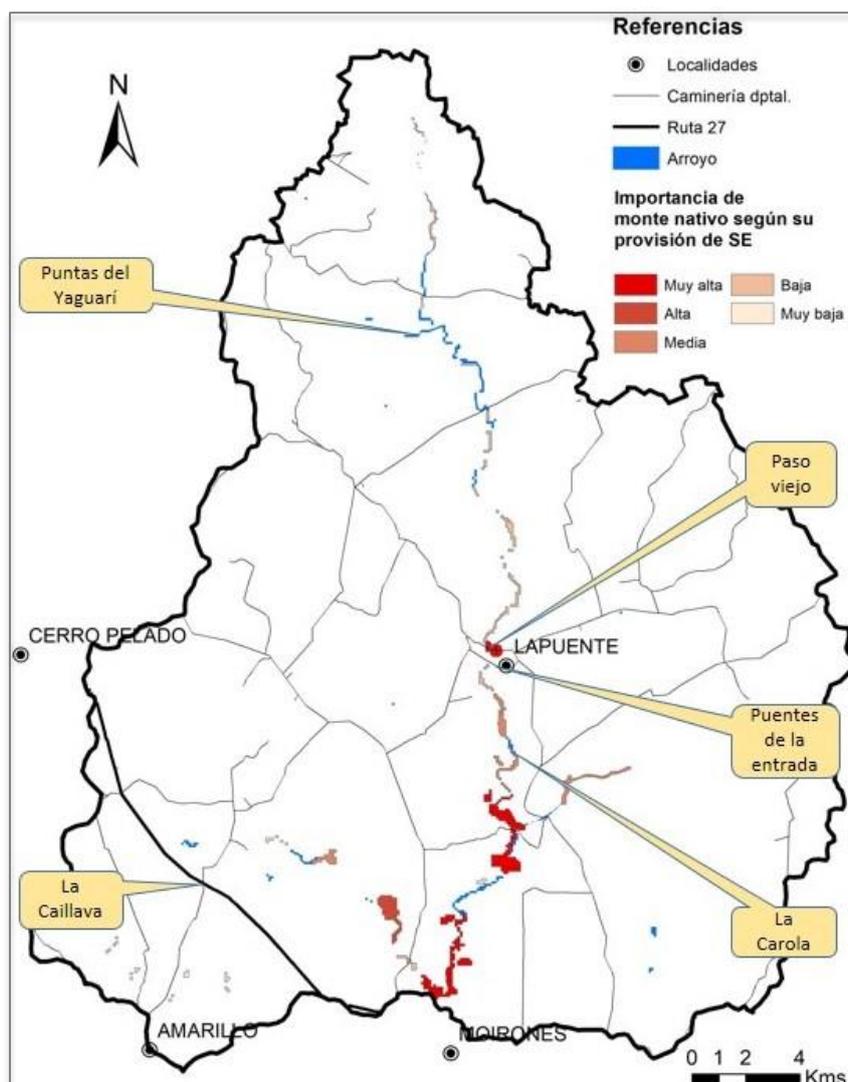


Figura 6. Importancia de montes ribereños y zonas destacadas en arroyo Yaguari, de acuerdo a su provisión de SE. Fuente: LANDSAT 8. Elaboración propia

Los pastizales más importantes de acuerdo al NDVI registraron una distribución heterogénea en el área. Los de productividad más alta se encontraron en mayor proporción hacia la zona suroeste, entre Moirones, Amarillo y Cerro Pelado, con 6400 ha que correspondieron a un 14% aproximadamente de la superficie total de estos ecosistemas y en menores superficies en la región norte y noreste, zonas limítrofes con Brasil, con 1700 ha y 2070 ha, respectivamente (Figura 7).

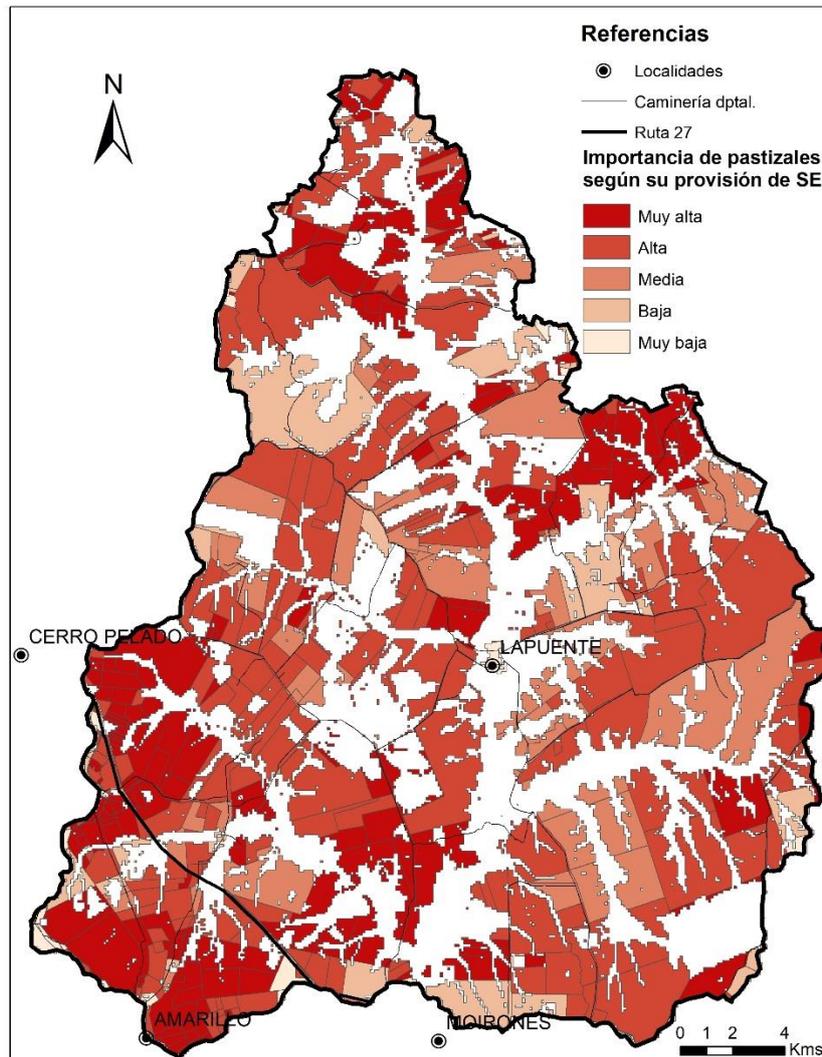


Figura 7. Importancia de pastizales de acuerdo a su provisión de SE. Fuente: MODIS
Elaboración propia

Los cultivos identificados con mayor importancia se encontraron en la zona central del área de estudio y algunos dispersos en la región norte. Se destacó entre estos un cultivo de arroz en el centro- este del área, por su tamaño que corresponde a un 10% del total del sistema, por su productividad y por generar además sentido de pertenencia y de tradición en la zona (Figura 8).

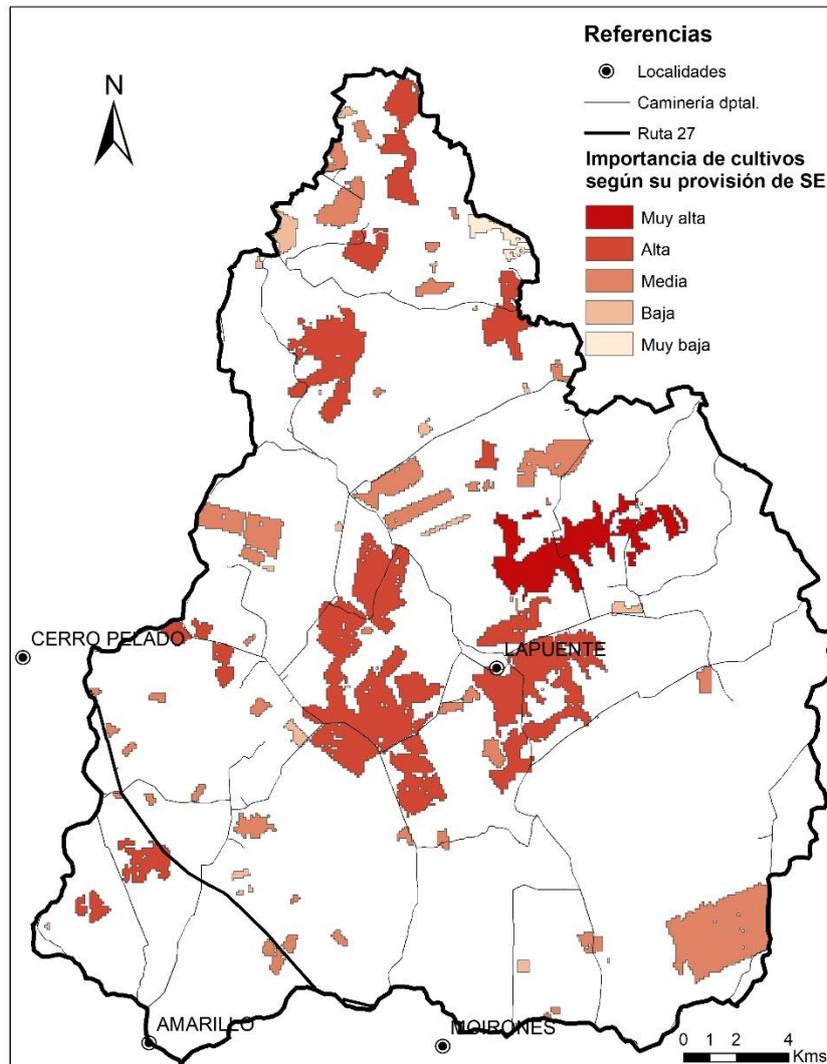


Figura 8. Importancia de cultivos de acuerdo a su provisión de SE. Fuente: MODIS. Elaboración propia

Los embalses identificados con mayor importancia se ubicaron en la zona centro-este y noroeste del área. Por ser embalses ubicados en predios de propiedad privada, generalmente tienen acceso restringido, excepto en el caso del mayor de ellos (localizado en la zona centro-este), con una superficie aproximada de 300 ha, el cual se destacó por tener acceso en ciertos momentos del año, y permitió brindar SE de recreación, como paseos y/o la pesca (Figura 9).

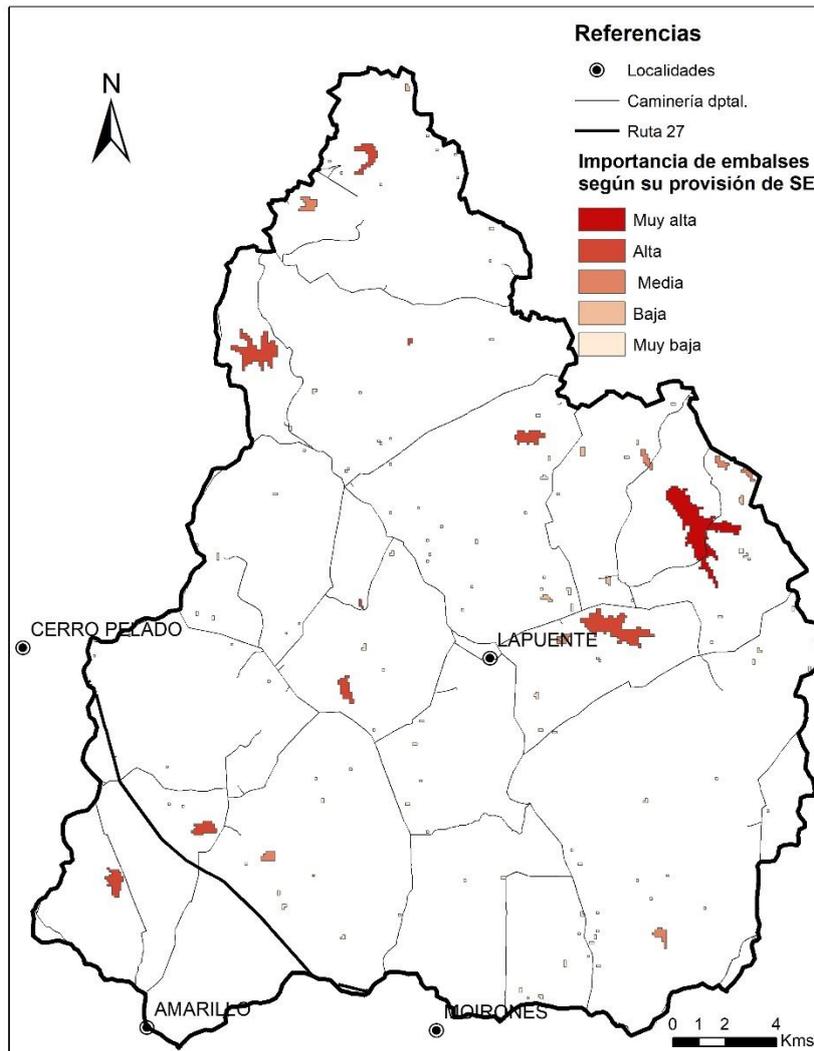


Figura 9. Importancia de embalses de acuerdo a su provisión de SE. Elaboración propia

3.3 Identificación de amenazas a la provisión de SE

En el área fueron identificados por la población 6 tipos de amenazas que podrían estar afectando SE importantes para la población de la zona. Una de ellas fue la falta de saneamiento, particularmente en la localidad de Lapuente, donde las aguas residuales se vierten al arroyo. A su vez, la barométrica también arroja sus vertidos a unos 6 km arroyo abajo de la misma localidad (Figura 10 A).

Por otra parte, fueron destacadas las fumigaciones realizadas en los cultivos de la zona como posibles fuentes de alteración a los ecosistemas. Esta fue una amenaza jerarquizada en el discurso de la población, por ser fuente de contaminación tanto hacia animales y plantas como para la propia salud humana, por su característica de fácil volatilización e inhalación por parte de la población (Figura 10 B).

Se destacó que los cultivos también promueven la degradación del suelo principalmente por el sistema de producción del arroz, lo cual es acentuado a su vez por el uso de agroquímicos. Esto se observó en campos donde antes se plantaba arroz, evidenciándose como suelos

poco productivos, compactados y con poco drenaje (Figura 10 C).

Otra de las amenazas a los cursos hídricos de la zona, se vinculó con el manejo de los cultivos de arroz, y se encontró en el sitio histórico de Paso Viejo. Éste sitio es de gran relevancia para la población por ser una zona balnearia única. Desde hace años se está degradando debido a las deposiciones de sedimentos provenientes de zonas de cultivos, lo cual generó un cambio en la geomorfología del arroyo y contaminación, y dejó al lugar inhabilitado para baños. Este balneario es visitado cada vez con menos frecuencia dadas estas características sanitarias emergentes (Figura 10 A).

Por otra parte, se destacó que las represas instaladas en la zona alteraron los ecosistemas de humedales, lo cual se observó en momentos de precipitaciones muy copiosas donde la zona se ha inundado. Se agrega además que los embalses abren sus compuertas para permitir la salida del agua por el peligro de rotura de la barrera de contención por sobrepresión, acentuando las inundaciones. Los pobladores consultados identificaron esta situación como una peligrosa amenaza para la población local, y se vincula al temor de que la apertura no ocurra a tiempo y se rompa la barrera de contención por exceso de presión del agua e inunde el pueblo (Figura 10 D).

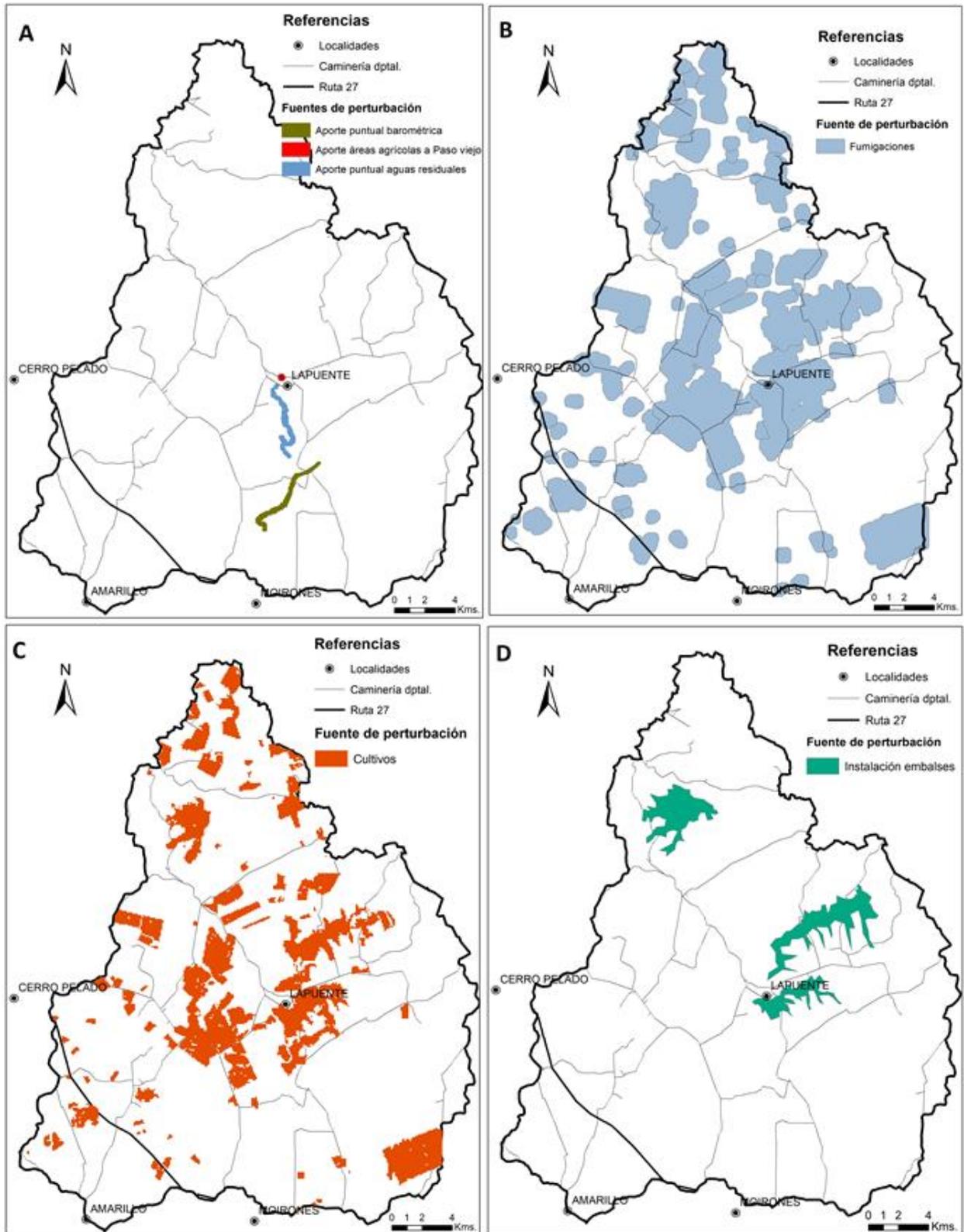


Figura 10. Fuentes de perturbación que amenazan la provisión de SE en el área, con sus respectivas áreas de influencia. **A.** Tres fuentes de perturbación: aporte puntual de la barométrica, aporte puntual de aguas residuales en la localidad de Lapuente, aportes y deposición de sedimentos desde área agrícolas en zona de Paso Viejo. **B.** Fumigaciones en los cultivos **C.** Cultivos. **D.** Instalación de embalses. Elaboración propia

Las 3 zonas con los niveles más altos de amenazas se encontraron asociadas a los principales campos arroceros en la región central (en donde se ubicó la principal localidad del área de estudio) y noroeste, y coincidieron 3 de las 6 amenazas mencionadas anteriormente. En mayores superficies, se encontraron otras zonas dispersas en la región central, norte y este, con nivel de amenaza medio donde coincidieron 2 de las 6 mencionadas amenazas (Figura 11).

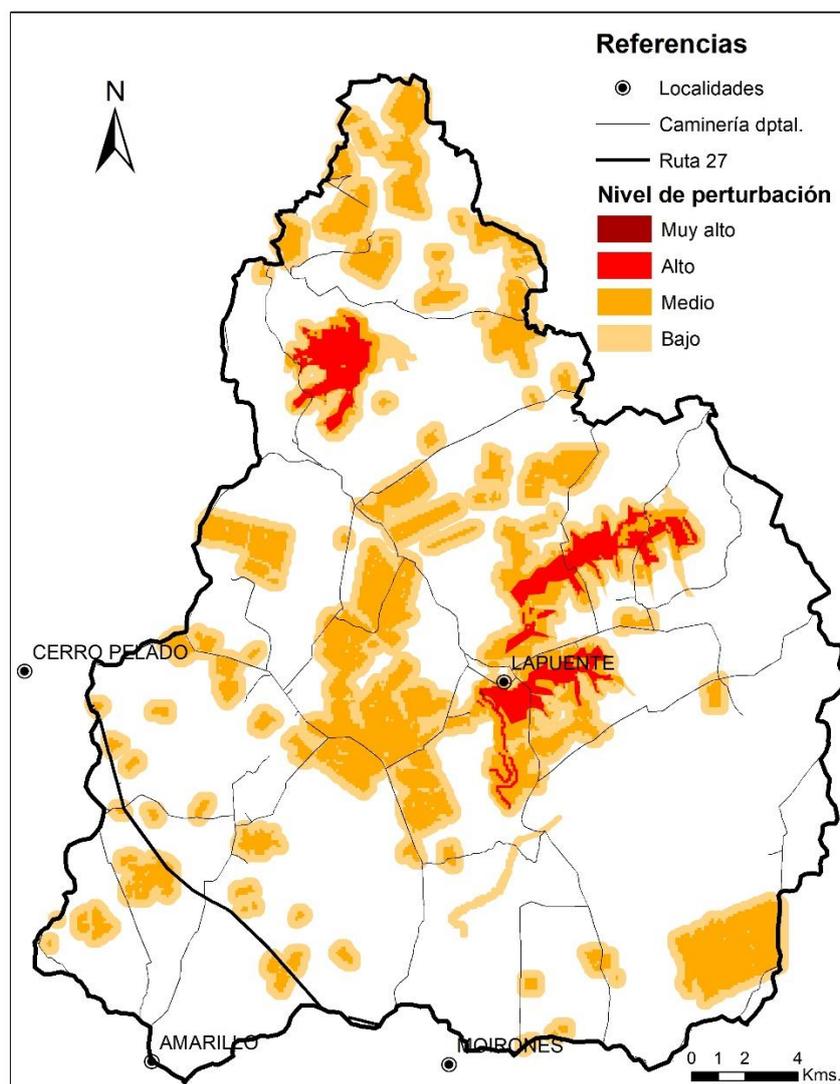


Figura 11. Niveles de perturbación que amenazan la provisión de SE en el área, de acuerdo a fuentes de perturbación puntuales y difusas identificadas. Elaboración propia

3.4 Prioridades para la gestión

A partir de la integración de la valoración por parte de la población, de la importancia de los ecosistemas en cuanto a la provisión de SE y las amenazas que la comprometen, se discriminaron zonas con niveles diferenciales en cuanto a su prioridad para la gestión.

La mayor parte de la superficie analizada del área de estudio presentó valores de medios a muy altos (97%). El 53% correspondió a la prioridad alta, el 30% a la media, un 14% a muy alta, y el restante 3% a prioridad baja y muy baja (Figura 12). Las categorías de mayor prioridad, se localizaron en montes ribereños al sur y en zonas de pastizales ubicados a los bordes de cultivos, donde son afectadas por un lado por las fumigaciones y por otro por los vertidos de aguas sin tratar. Las áreas con prioridad de conservación alta, correspondieron en gran proporción al ecosistema del pastizal. También, algunas superficies menores se ubicaron en zonas de cultivos del centro-este y noroeste del área, al arroyo y a parches de humedales y montes ribereños en la zona sur. Las zonas de prioridad media, correspondieron en gran proporción a humedales, cultivos y embalses.

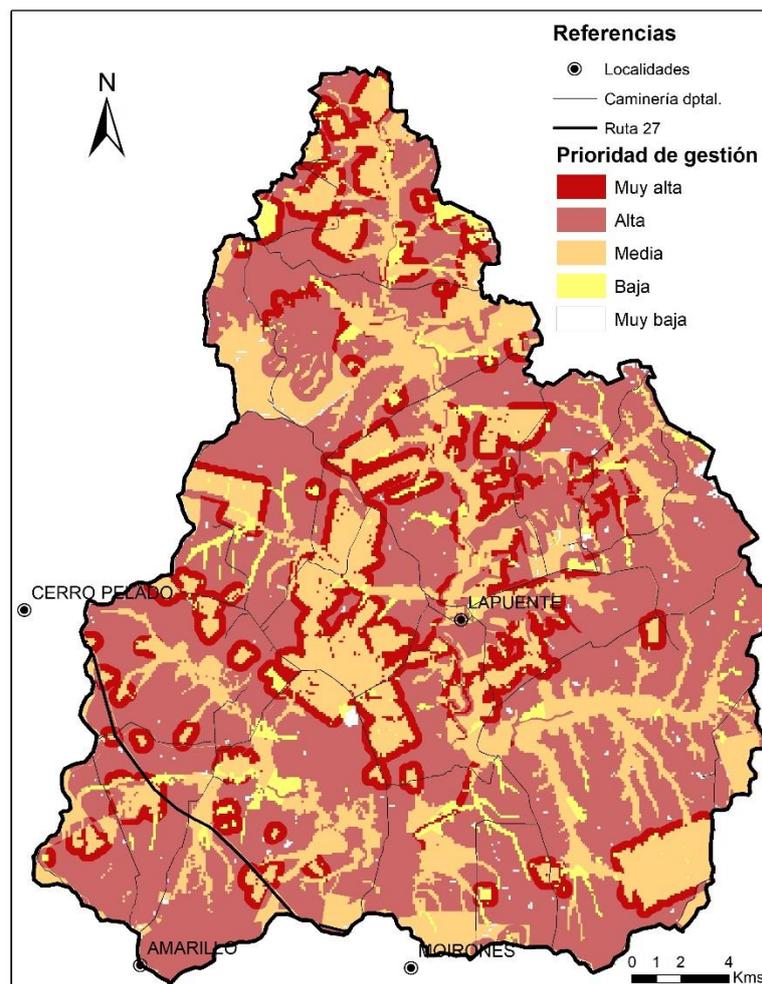


Figura 12. Niveles de prioridad para la gestión del área de acuerdo a los tres factores relevados: valoración social de SE, importancia de acuerdo a su provisión y amenazas que comprometen su provisión. Elaboración propia

4. Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos, se evidencia que el área de estudio presenta ecosistemas relevantes para la población local con altas valoraciones en cuanto a su provisión de SE. A su vez se observan zonas con grados medios y altos de amenazas. Esto genera una gran proporción de la superficie con prioridades de gestión entre alta y muy alta. En la cuenca fueron identificados por la población local 7 ecosistemas importantes, los cuales se identificó que proveen en su conjunto 10 SE. Los ecosistemas que brindaron mayor cantidad de SE, y que presentaron los promedios de valoraciones sociales más altas según la cantidad total de SE para la cuenca, fueron en orden ascendente: los humedales, los pastizales, el arroyo y los montes ribereños. Estos ecosistemas han sido destacados en diversas regiones por su capacidad de proveer SE (Pyke et al., 2002; Pattanayak, 2004; Verhoeven et al., 2006; MA, 2007; Soutullo et al., 2012).

Por otro lado, los ecosistemas que brindaron menos SE para la población y que presentaron menores valoraciones totales según este mismo promedio, fueron los cultivos, centros poblados y embalses, resultado similar al obtenido en el estudio de evaluación y mapeo de SE en nuestro país (Soutullo et al., 2012). Sin embargo, al realizar el cálculo promedio de las valoraciones sociales según la cantidad total de SE que provee cada ecosistema, los promedios fueron similares debido a que los ecosistemas con menores valoraciones presentaron altas valoraciones dentro de los SE que brindaron. Esto sucedió principalmente porque los cultivos fueron identificados por la población con altas valoraciones como proveedores de alimento para la zona, al igual que los centros poblados eran destacados por brindar zonas recreativas, como centro de eventos y relaciones sociales y un sitio histórico con tradición y sentido de pertenencia. Por su parte, los embalses se identificaron como importantes ecosistemas para la cuenca como proveedores de SE de soporte al brindar hábitat para algunas especies de fauna.

En los discursos recabados de la población local, sin embargo, se planteó que los cultivos no eran fuente de alimento para la zona, sino que era un producto principalmente de exportación, excepto por una pequeña proporción brindada al pueblo (donada a la Escuela mayormente). Cabe destacar que el arroz es el 6° producto de exportación del Uruguay, el segundo del rubro agrícola, con 164 mil hectáreas sembradas en la zafra de 2016/2017 (OPYPA, 2017).

En este estudio se localizaron zonas con mayores capacidades de provisión de los SE identificados. De acuerdo a esto, para los humedales, los montes ribereños y el arroyo, la zona sur del área entre Lapuente y Moirones, fue la más relevante. Posiblemente suceda porque la zona sur del área es la que presenta mayor cantidad de montes ribereños, humedales y donde el arroyo tiene más caudal. Los pastizales presentaron mayor capacidad de provisión de SE en la zona suroeste, entre Moirones, Amarillo y Cerro Pelado, y en la zona norte y noreste. Esto probablemente ocurra dada la combinación entre las propiedades de los suelos presentes en esas zonas (brunosoles en algunas zonas, gleysoles y planosoles en otras) (MGAP, 1994) y el manejo de las unidades productivas. En cuanto a los cultivos y embalses, la zona centro-este del área fue la más relevante, ya que es la zona donde se encontró una mayor concentración de cultivos y de sus embalses asociados.

Al igual que plantea el MEA (2007) para los montes ribereños, los montes de la zona se destacaron por ser hábitat de biodiversidad y por su función de productividad primaria. A su

vez, se destacaron por ser importantes ecosistemas reguladores de la calidad del agua y el control de las inundaciones de la cuenca. Esto concuerda con la función de barrera protectora de la franja de vegetación y de la zona riparia que actúa reteniendo y reduciendo la carga de sedimentos y nutrientes que se transportan por escurrimiento superficial y mitigan los procesos de erosión generando de esta forma el mejoramiento de la calidad del agua (Castelle et al., 1994; Prosser y Hairsine, 1995, Mayer et al., 2007). Los cursos hídricos también se destacan por su función en la regulación de la calidad del agua (Follett, 2008; Olli et al., 2009), en este sentido, el arroyo se destacó en esa función y por ser una importante fuente de agua en la zona.

Muchas veces se desconocen las funciones de los humedales, como componentes estructurales fundamentales que generan la provisión de SE, y que son responsables de su mantenimiento y persistencia en el tiempo (de Groot, 1992). Según el MEA (2005), los SE provistos por los humedales se podrían agrupar en: regulación, aprovisionamiento y culturales. Sin embargo, los principales SE identificados brindados por los humedales de la zona de estudio fueron dos de soporte: hábitat de biodiversidad y productividad primaria, y por otro lado el de regulación hídrica. Algunos autores mencionan la función del humedal en la retención de sedimentos y el mejoramiento de la calidad del agua (Dillaha et al., 1989; Johnston et al., 1990; Byström, 1998). Esta función no fue identificada de forma destacada por la población local de la zona de estudio, como tampoco fue destacado por los SE culturales ni de provisión. Esto puede responder a la visión acentuada desde el siglo XIX de los humedales como zonas improductivas y posibles focos de enfermedades, y por tanto, su aceptación en que fueran modificados. Esta perspectiva ha fundamentado la alteración de estos ecosistemas tanto para usos terrestres (agropecuarios y urbanos), como para usos acuáticos, principalmente la construcción de represas para la agricultura (MEA, 2005; Evia y Musitelli, 2015), como ocurre particularmente en esta zona. La disponibilidad de agua en los cultivos de arroz podría estar generando a su vez influencias en las tasas de crecimiento de plagas y enfermedades relacionadas al área agrícola, lo cual puede afectar también el rendimiento de las cosechas (Corvalán et al., 2005). El cultivo de arroz ha evolucionado en el Uruguay desde sus inicios en 1930, al ampliarse su área sembrada ocupando zonas de humedales que se consideraban improductivas; realizado mediante las inversiones requeridas en drenaje y riego (Durán et al., 1998).

Los pastizales del área han sido identificados por la población por su importancia en la producción primaria, vinculada directamente con el secuestro de carbono, SE destacado por estos ecosistemas a nivel mundial (Scurlock y Hall, 1998; Schuman et al., 2002; Paruelo et al., 2004). A este ecosistema compartido con los países vecinos, se le asigna un especial valor estratégico, dadas sus características de alta calidad, potencial productivo y su extensas superficies (Achkar et al., 2008). Cabe destacar que de acuerdo a estas características, los pastizales sustentan en nuestro país una de las actividades productivas más importantes: la ganadería extensiva (Fernández et al., 2017).

Además de la identificación de los SE de la zona, se detectaron las principales fuentes de perturbación que amenazan la provisión de SE, así como sus localizaciones. Estas fueron de carácter antrópico y se relacionaron principalmente con los usos del suelo presentes en el área de estudio, y dos de ellas se vincularon con la contaminación del arroyo debido a los aportes puntuales de aguas residuales y al aporte difuso de sedimentos por escurrimiento de los cultivos. Las amenazas vinculadas al uso del suelo fueron: la degradación del suelo por

la intensificación de su uso, acentuado por la utilización de agroquímicos y fumigaciones realizadas, la deposición de sedimentos provenientes de los cultivos de la zona y la instalación de represas para riego. Estas amenazas han sido destacadas en diversas regiones del mundo (Matson et al., 1997, Vitousek et al., 1997, Chapin et al., 2000) y han generado consecuencias ambientales no sólo a nivel local, sino también regional y global (Duarte et al., 2006; Achkar et al., 2011). Por ello, la identificación de las fuentes de perturbación de forma periódica, con un protocolo específico y que se utilice a nivel nacional, resulta estratégico y relevante para registrar los cambios que ocurren en las coberturas del suelo (Paruelo et al., 2011).

Los ecosistemas que generan mayor cantidad de amenazas en la zona son los cultivos, los cuales se asocian principalmente a los insumos que utilizan, a las fumigaciones y a la instalación de represas para riego. Éstos generan fuentes de perturbación debido a su localización cercana con los ecosistemas que presentaron mayores valoraciones sociales (pastizales, humedales, arroyo y montes ribereños). De acuerdo a estos elementos es que casi la totalidad de la extensión del pastizal, parte del monte ribereño, humedales y el arroyo de la zona sur, son destacados con niveles altos y muy altos de prioridad para la gestión. En numerosas investigaciones se mencionan que estos ecosistemas sufren las mayores tasas de alteración debido a la expansión e intensificación agrícola en los países latinoamericanos (Moser et al., 1996; Zak et al., 2004; Paruelo et al., 2005; Boletta et al., 2006).

A nivel mundial los pastizales de las regiones templadas son uno de los ecosistemas más transformados por la acción antrópica (Hannah et al., 1995; Hoekstra et al., 2005; Ellis y Ramankutty, 2008). Los SE brindados por los pastizales que posiblemente son afectados por los usos del suelo en la zona, tales como la provisión de nutrientes y conservación de la biodiversidad, concuerdan con los identificados por Sala y Paruelo (1997). Adicionalmente, el uso de la tierra y el tipo de manejo que se realice afectará la capacidad de secuestrar carbono y con esto la capacidad de proveer alguno de éstos SE (Caride et al., 2011). A su vez, la población local identificó otros SE provistos por los pastizales como la regulación en la calidad del agua y control de inundaciones que posiblemente también estén siendo afectados.

La alteración de los humedales por efectos antrópicos sin considerar los aspectos y componentes estructurales, modifica directamente las funciones ecológicas del humedal, además de su relación con los ecosistemas vecinos, amenazando la integridad ecológica de todo el sistema (Kandus et al., 2011). Dentro de las amenazas presentes relacionadas al uso del suelo en la zona, se identificó el riesgo de inundación. Esto probablemente ocurra por la presencia de las represas instaladas, que generan una modificación en la capacidad de los humedales en amortiguar y retener el agua, y de regular su control. A su vez se acentúa por el sistema de apertura de las compuertas de las represas, que ocurre en los períodos de mayores precipitaciones, dado el riesgo de ruptura de la barrera por sobrepresión y la generación de una mayor escorrentía superficial.

La contaminación de los cursos hídricos en el mundo debido a la mala gestión de aguas y suelos es uno de los principales problemas ambientales a nivel global (Molden, 2007). Algunas de las principales causas de la degradación de la calidad de los cuerpos de agua son los aportes difusos transportados a partir del escurrimiento proveniente de áreas agrícolas y la deposición de los sedimentos en los cursos (Athayde et al., 1983; Carpenter et al., 1998; Allan y Castillo, 2007; Freeman et al., 2007; Oosterheld, 2008), y el aporte puntual

de aguas residuales urbanas (da Silva y Sacomani, 2001; Plummer y Long, 2007). Ambas se ha observado en la zona. La primera de ellas particularmente en la principal zona balnearia de la localidad y probablemente se genere a partir de los cultivos cercanos en otras zonas arroyo abajo. La segunda, identificada como fuente de alteración de los cursos hídricos de la zona, fue el aporte puntual de aguas residuales urbanas debido a la falta de saneamiento y los vertidos de la barométrica aguas abajo de Lapuente.

Los análisis de la distribución espacial de la provisión de SE, su valoración social y la presencia de fuentes de perturbación que comprometan su provisión, permite la identificación de zonas con distintos grados de prioridad para la gestión. Estos análisis aportarían a la creciente necesidad en la identificación de elementos que generan daños en las cuencas, con la finalidad de aplicar y orientar planes y prácticas de manejo que los reduzcan o que los prevean (Orúe et al., 2011). En la medida que se tenga conocimiento de las causas de los impactos hacia los ecosistemas, se podrán mitigar los efectos, o prevenir mayores impactos mediante acciones de remediación a partir de la generación de una planificación y ordenamiento del territorio (Verón et al., 2011). De acuerdo a lo que indican Laterra et al. (2011) estos serían los criterios principales a la hora de realizar una planificación y ordenamiento territorial.

5. Conclusiones y recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos, se puede enunciar que la hipótesis inicial del trabajo se mantiene. El área de estudio presenta zonas donde los ecosistemas más valorados por la población local (de acuerdo a su capacidad de proveer SE) están comprometidos dados los usos del suelo actuales y los aportes puntuales de aguas residuales y aportes difusos de sedimentos provenientes de los cultivos cercanos al principal recurso hídrico de la zona. Estas zonas evaluadas como las prioritarias para la gestión corresponden a los pastizales que se encuentran cercanos a zonas de cultivos, y a los humedales, montes ribereños y arroyo de la zona sur del área.

Por un lado, de acuerdo a la metodología con características participativas realizada, y al carácter del análisis de la distribución espacial de los factores relevados relacionados a los bienes naturales de la zona (SE, valoración y amenazas a su provisión), es que este estudio aporta elementos para elaborar un plan de gestión o manejo del área, junto a la visión de las poblaciones locales sobre el estado de situación del territorio. Ello contribuiría a mitigar los daños hacia los ecosistemas más valorados por la población, y prever impactos de las acciones a llevar a cabo en el área. De esta forma, se generarían elementos para la construcción de un ordenamiento, planificación y gestión ambiental participativa del uso de los bienes naturales locales. Por otro lado, este trabajo contribuye como una aproximación al área de estudio y como antecedente de base para futuros trabajos en la zona, ya que se ha comenzado a discutir con la población algunos aspectos relevantes para ellos sobre los bienes naturales locales y sus alteraciones.

El tipo de proceso que se desarrolle y la extensión territorial que se decida abarcar en una cuenca dada, dependerá de los recursos disponibles. Por ello, se recomienda a la hora de planificar un estudio donde se consideren las visiones de la población local, se cuente con un equipo con el cual trabajar de forma conjunta con objetivos en común, y desarrollar técnicas

que contribuyan a incrementar los niveles de participación en el proceso. Un proceso participativo, requiere de más tiempo que uno convencional, pues requiere llevar a cabo la serie de instancias de intercambio con la población que sean necesarias para disminuir algunos sesgos, como por ejemplo el de interpretación, integrar ideas y comprender diferentes lenguajes (ej. técnico vs. cotidiano). También se debería contar con el financiamiento necesario para el adecuado desarrollo de dichas instancias. Por ello se deben fortalecer los primeros espacios de intercambio donde se plantean los conceptos con los cuales se trabajará en todo el proceso. En este caso se mencionaron estos conceptos en los talleres con la población que hizo parte del proceso, para unificar la información del marco conceptual y lograr una misma base de conocimientos sobre los cuales trabajar en todo el estudio.

La metodología multi-métodos con características participativas utilizada en este estudio de caso, podría ser utilizada en otras zonas de forma de aportar a la generación de evaluaciones más amplias al integrar la visión de las poblaciones locales sobre el estado de situación del territorio. Se podrían utilizar herramientas como la evaluación o el monitoreo participativo, así como formas de gestión donde se integren los conocimientos locales. De esta manera, al abordar un problema de forma integral, también se pueden desarrollar procesos que contribuyan al empoderamiento de las comunidades y a mejorar su bienestar. En el Uruguay, es sumamente relevante realizar estudios a partir del concepto de SE y enmarcados en la generación de nuevas estrategias de gestión sostenible a nivel de cuencas, dadas las características de la expansión agrícola sufrida en las últimas décadas. De esta forma se apunta a asegurar el mantenimiento de los ecosistemas que brindan los principales beneficios de los cuales depende el bienestar humano. En este sentido la extensión universitaria, como una de las tres funciones de la UdelaR, presenta gran relevancia en este tipo de trabajos que integran la participación social. Por ello, se deberían comenzar a incorporar con mayor frecuencia las estrategias participativas en diferentes trabajos, espacios de formación y estudios que realice el demos universitario, articulando las tres funciones, de forma de generar procesos más integrales y apuntando a construir conocimiento entre todos.

6. Bibliografía

Achkar, M., Domínguez, A. y Pesce, F. (2004). *Diagnóstico socioambiental participativo en Uruguay* (No. 504.06 (899) ACH).

Achkar, M., Domínguez, A. y Pesce, F. (2008). *Complejidad, diversidad y transformaciones en nuestros ecosistemas y territorios*. Revista QUEHACER EDUCATIVO, (90), 33-38.

Achkar, M., Domínguez, A., Díaz, I. y Pesce, F. (2011). *La intensificación del uso agrícola del suelo en el litoral oeste del Uruguay en la última década*. Pampa: Revista Interuniversitaria de Estudios Territoriales, (7), 143-158.

Achkar, M. y Gazzano, I. (2013). *Ambiente una totalidad emergente del debate científico*. Domínguez, A. y Pesce, F. (Coords.) *Lecturas y Análisis desde la (s) Geografía (s)*. ANEP-CFE. Montevideo, Uruguay, 169-189.

Alberich, T., Basagoiti, M., Bru, P., Espinar, C., García, N., Habegger, S., Hernández, D., Lorenzana, C., Martín, P., Montañés, M., Villasante, TR. y Tenze, A. (2009). *Metodologías participativas: manual*. CIMAS: Madrid.

Allan, J. D. y Castillo, M. M. (2007). *Stream ecology: structure and function of running waters*. Springer Science & Business Media.

Altesor, A., Barral, M., Booman, G., Carreño, L., Cristeche, E., Isacch, J. P., Maceira, N. y Pérez, N. *Servicios ecosistémicos: Un marco conceptual en construcción. Aspectos conceptuales y operativos*. En Laterra P., Jobbágye E. y Paruelo J. (2011). *Valoración de servicios ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*. Buenos Aires: Ediciones INTA, Balcarce, 645-657.

Altieri, M. y Nicholls, C. I. (2000). *Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental, 1.

Altieri, M. A. y Nicholls, C. I. (2005). *Agroecology and the search for a truly sustainable agriculture*. United Nations Environmental Programme, Environmental Training Network for Latin America and the Caribbean.

Arbeletche, P. y Carballo, C. (2008). La expansión agrícola en Uruguay: algunas de sus principales consecuencias. *Revista de desarrollo rural y cooperativismo agrario*, 12, 7-20.

Ardón Mejía, M. (1998). Serie de cuadernos metodológicos de investigación participativa. Ed. ZAMORANO, IFPRI y IDRC CRDI, Honduras.

Armitage, D., Berkes, F., Dale, A., Kocho-Schellenberg, E. y Patton, E. (2011). Co-management and the co-production of knowledge: learning to adapt in Canada's Arctic. *Global Environmental Change*, 21(3), 995-1004.

Assessment, M. E. (2003). *Ecosystems and human well-being: a framework for assessment* Island Press. Washington, DC.

Assessment, M. E (2007). Millennium Ecosystem Assessment. A toolkit for understanding and action. Protecting Nature's services. Protecting ourselves.

Athayde, D. N., Shelley, P. E., Driscoll, E. D., Gaboury, D. y Boyd, G. B. (1983). Results of the Nationwide Urban Runoff Program: Final Report. *Washington, DC: US Environmental Protection Agency, Water Planning Division.*

Balvanera, P., Castillo, A., Chavero, E. L., Caballero, K., Quijas, S., Flores, A., Galicia, C., Martínez, L., Saldaña, A., Sánchez, M., Maass, M., Ávila, P., Martínez, Y., Galindo, LM. y Sarukhán, J. *Marcos conceptuales interdisciplinarios para el estudio de los servicios ecosistémicos en América Latina.* En: Lateral P., Jobbágye E. y Paruelo J. (2011). *Valoración de servicios ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial.* Buenos Aires: INTA, Balcarce, 39-67.

Benton, T. G., Vickery, J. A. y Wilson, J. D. (2003). Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key?. *Trends in Ecology y Evolution, 18(4), 182-188.*

Berkes, F. y Folke, C. (2000). Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Boletta, P. E., Ravelo, A. C., Planchuelo, A. M. y Grilli, M. (2006). Assessing deforestation in the Argentine Chaco. *Forest Ecology and Management, 228(1-3), 108-114.*

Brown, G. (2004). Mapping spatial attributes in survey research for natural resource management: methods and applications. *Society and natural resources, 18(1), 17-39.*

Butler, S. J., Vickery, J. A. y Norris, K. (2007). Farmland biodiversity and the footprint of agriculture. *Science, 315(5810), 381-384.*

Byström, O. (1998). The nitrogen abatement cost in wetlands. *Ecological Economics, 26(3), 321-331.*

Cano, A. (2012). La metodología de taller en los procesos de educación popular. *Revista latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales, 2(2).*

Caride, C., Paruelo, J. M. y Piñeiro, G. Manejo agrícola y secuestro de carbono. En: Lateral P., Jobbágye E. y Paruelo J. (2011). *Valoración de servicios ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial.* Buenos Aires: INTA, Balcarce, 461-481.

Carpenter, S. R., Caraco, N. F., Correll, D. L., Howarth, R. W., Sharpley, A. N. y Smith, V. H. (1998). Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen. *Ecological applications, 8(3), 559-568.*

Carpenter, S. R., Mooney, H. A., Agard, J., Capistrano, D., DeFries, R. S., Díaz, S., Dietz, T., Duraipah, A. K, Oteng-Yeboah, A., Pereira, H., M., Reid, W. V., Sarukhan, J., Scholes, R., J., Whyte, A. y Perrings, C. (2008). Science for managing ecosystem services: Beyond the

Millennium Ecosystem Assessment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(5), 1305-1312.

Castelle, A. J., Johnson, A. W. y Conolly, C. (1994). Wetland and stream buffer size requirements—a review. *Journal of Environmental Quality*, 23(5), 878-882.

Chambers, R. (1992). *Rural appraisal: rapid, relaxed and participatory*. Institute of Development Studies (UK).

Chapin, F. S., Zavaleta, E. S., Eviner, V. T., Naylor, R. L., Vitousek, P. M., Reynolds, H. L., Hooper, D. U., Lavorel, S., Sala, O.E, Hobbie, A. E., Mack, M., C y Díaz, S. (2000). Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405(6783), 234-242.

Chapin, F. S., Matson, P. A. y Vitousek, P. M. (2011). Landscape heterogeneity and ecosystem dynamics. In *Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology* (pp. 369-397). Springer, New York, NY.

Codato, D. (2015). Estudio de la percepción social del territorio y de los servicios ecosistémicos en Alto Mayo, Región San Martín, Perú. *Espacio y Desarrollo*, (27), 7-31.

Conway, G. R. y Pretty, J. N. (1991). *Unwelcome Harvest: agriculture and pollution* Earthscan.

Corbetta, P. (2007). La entrevista cualitativa. *Metodología y técnicas de investigación social*, 343-374.

Corvalán, C., Hales, S. y McMichael, A. (2005). Ecosistemas y bienestar humano: Síntesis sobre salud. *Un informe de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM)*. Organización Mundial de la Salud. *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*.

Cowling, R. M. y Wilhelm-Rechmann, A. (2007). Social assessment as a key to conservation success.

Cowling, R. M., Egoh, B., Knight, A. T., O'Farrell, P. J., Reyers, B., Rouget, M., Roux, D., J., Welz, A. y Wilhelm-Rechman, A. (2008). An operational model for mainstreaming ecosystem services for implementation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(28), 9483-9488.

Daily, G. C. (1995). Restoring value to the world's degraded lands. *Science*, 269(5222), 350-354.

Daily, G. C. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems* (Island, Washington, DC). *Daily Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems 1997*.

Dale, V. H. y Polasky, S. (2007). Measures of the effects of agricultural practices on ecosystem services. *Ecological Economic* 64: 286- 296.

da Silva, A. M. M. y Sacomani, L. B. (2001). Using chemical and physical parameters to define the quality of Pardo River water (Botucatu-SP-Brazil). *Water Research*, 35(6), 1609-1616.

de Groot, R. S. (1992). *Functions of nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision making*. Wolters-Noordhoff BV.

de Groot, R. S., Wilson, M. A. y Boumans, R. M. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological economics*, 41(3), 393-408.

de la Fuente, E. y Suárez, S. A. (2008). Problemas ambientales asociados a la actividad humana: la agricultura. *Ecología Austral* 18: 239- 252.

de Sousa Santos, B. (2010). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. Ediciones Trilce.

Dillaha, T. A., Reneau, R. B., Mostaghimi, S. y Lee, D. (1989). Vegetative filter strips for agricultural nonpoint source pollution control. *Transactions of the ASAE*, 32(2), 513-0519.

DINOT (2013). Capa vectorial del Mapa de Cobertura del Suelo según sistema LCCS, a escala 1:100.000. Uruguay.

Domínguez, A. *Sustentabilidad, Desarrollos sustentables y territorios*. En Achkar, M., Cantón, V., Cayssials, R., Domínguez, A., Fernández, G. y Pesce, F. (2005). *Ordenamiento ambiental del territorio*. Montevideo: Ediciones DIRAC, 29-53.

Duarte, C. M., Alonso, S., Benito, G., Dachs, J., Montes, C., Pardo, M., Valladares, F., Ríos, A. F. y Simó, R. (2006). *Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. CSIC. Consejo superior de investigaciones científicas.

Durán, A. R., Ruiz, A. y Silva, A. (1998). *Impacto productivo del cultivo de arroz sobre suelos de bañado: productividad y conservación* (No. 631.41 DUR).

Ellis, E. C. y Ramankutty, N. (2008). Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(8), 439-447.

ESRI. (Environmental Systems Research Institute) (2015). ArcGIS 10.4.1 ArcMap Version 10.4.1 Copyright 1999-2015 ESRI Inc.

Evia, G. y Musiteli, D. (2015). *Los humedales RAMSAR y la producción de arroz en Uruguay*. PROBIDES.

Fernández, G., López, L. y Altesor, A. (2017). Servicios ecosistémicos y resiliencia del pastizal natural. Grupo de Ecología de Pastizales Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, Universidad de la República (UdelaR). Montevideo.

Freeman, M. C., Pringle, C. M. y Jackson, C. R. (2007). Hydrologic connectivity and the contribution of stream headwaters to ecological integrity at regional scales. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 43(1), 5-14.

Foley, J. A., DeFries, R., Asner, G. P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S. R., Chapin, S.,

Coe, M. T., Daily, G. C., Gibbs, H. K., Helkowski, J. H., Holloway, T., Howard, E. A., Kucharik, C. J., Monfreda, C., Patz, J. A., Prentice, I. C., Ramankutty, N. y Snyder, P. K. (2005). Global consequences of land use. *Science*, 309(5734), 570-574

Follett, R. F. (2008). Transformation and transport processes of nitrogen in agricultural systems. In *Nitrogen in the Environment (Second Edition)*, 19-50.

Fraser, L. H. y Keddy, P. A. (Eds.). (2005). *The world's largest wetlands: ecology and conservation*. Cambridge University Press.

García Préchac, F., Ernst, O., Arbeletche, P., Pérez Bidegain, M., Pritsch, C., Ferenczi, A. y Rivas, M. (2010). Intensificación agrícola: oportunidades y amenazas para un país productivo y natural. *Colección Art. 2. CSIC- UdelaR. Montevideo*

Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo*. IICA.

Habegger, S. y Mancila, I. (2006). El poder de la Cartografía Social en las prácticas contrahegemónicas o La Cartografía Social como estrategia para diagnosticar nuestro territorio. *Revista Araciega*, 14.

Hannah, L., Carr, J. L. y Lankerani, A. (1995). Human disturbance and natural habitat: a biome level analysis of a global data set. *Biodiversity & Conservation*, 4(2), 128-155.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Editorial McGraw-Hill Interamericana, México DF.

Hoekstra, J. M., Boucher, T. M., Ricketts, T. H. y Roberts, C. (2005). Confronting a biome crisis: global disparities of habitat loss and protection. *Ecology letters*, 8(1), 23-29.

Houghton, R. A. (2001). *Counting terrestrial sources and sinks of carbon*. *Climatic Change*, 48(4), 525-534.

IDE. (Infraestructura de Datos Espaciales) (2017). Coberturas Vectoriales. Disponibles en: <http://ide.uy/descargas>

INE. (Instituto Nacional de Estadística) (2011). *Resultados Censo 2011. Departamento de Rivera*. Uruguay

Johnston, C. A., Detenbeck, N. E. y Niemi, G. J. (1990). The cumulative effect of wetlands on stream water quality and quantity. A landscape approach. *Biogeochemistry*, 10(2), 105-141.

Justo, C., Bouzas, A. C., Camargo, A. y Mosqueira, A. (2015). *Saberes populares asociados al uso de plantas medicinales en una comunidad rural del noreste del país*. Proyecto Estudiantil de Extensión Universitaria. UdelaR- CSEAM.

Kandus, P., Quintana, R. D., Minotti, P. G., Oddi, J., Baigún, C., González Trilla, G. y Ceballos, D. *Ecosistemas de humedal y una perspectiva hidrogeomórfica como marco para la valoración ecológica de sus bienes y servicios*. En: Littera P., Jobbágy E. y Paruelo J. (2011).

Valoración de servicios ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. Buenos Aires: INTA, Balcarce, 265-290.

King, G., Verba, S. y Keohane, R. O. (2000). *El diseño de la investigación social: la inferencia científica en los estudios cualitativos.* Alianza Editorial.

Kremen, C. (2005). Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? *Ecology Letters* 8:468-479.

Lacher, T., Slack, R. D., Coburn, L. M. y Goldstein, M. I. (1999). The role of agroecosystems in wildlife biodiversity. *Biodiversity in agroecosystems, WW Collins y CO Qualset ed., CRC Press. New York.*

Laterra, P., Castellarini, F. y Orúe, E. *ECOSER: un protocolo para la evaluación biofísica de servicios ecosistémicos y la integración con su valor social.* En: Laterra P., Jobbágye E. y Paruelo J. (2011). *Valoración de servicios ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial.* Buenos Aires: INTA, Balcarce, pp: 359-389.

Ley 18.308. Ordenamiento territorial y desarrollo sostenible. Marco regulador general. Uruguay. Disponible en: <https://legislativo.parlamento.gub.uy/temporales/leytemp9592225.htm>

Matson, P. A., Parton, W. J., Power, A. G. y Swift, M. J. (1997). Agricultural intensification and ecosystem properties. *Science* 227: 504- 509.

Mayer, P. M., Reynolds, S. K., McCutchen, M. D. y Canfield, T. J. (2007). Meta-analysis of nitrogen removal in riparian buffers. *Journal of environmental quality*, 36(4), 1172-1180.

Maynard, S., James, D. y Davidson, A. (2010). The development of an ecosystem services framework for South East Queensland. *Environmental Management*, 45(5), 881-895.

MGAP. (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca) (1994). Unidades de suelos CONEAT. MGAP-DGRNAR-CONEAT. Montevideo.

Millennium Ecosystem Assessment, M. E. A. (2005). Ecosystems and human well-being. *Synthesis.*

Molden, D., Schipper, L., De Fraiture, C., Faurés, J. M. y Vallée, D. (2007). Evaluación exhaustiva del manejo del agua en la agricultura. 2007. Agua para la alimentación, agua para la vida. Earthscan y Colombo: Instituto Internacional del Manejo del Agua. Londres.

Moser, M., Prentice, C. y Frazier, S. (1996). A global overview of wetland loss and degradation.

Oosterheld, M. (2008). Impact of agriculture on ecosystems: ecological basis and most relevant problems in Argentina. *Ecología Austral* (18) 3: 337- 346

Okada, H. y Harada, H. (2007). Effects of tillage and fertilizer on nematode communities in a

Japanese soybean field. *Applied Soil Ecology*, 35(3), 582-598

Olli, G., Darracq, A. y Destouni, G. (2009). Field study of phosphorous transport and retention in drainage reaches. *Journal of Hydrology*, 365(1-2), 46-55.

OPYPA. (Oficina de Programación y Política Agropecuaria) (2017). Anuario. Análisis sectorial y cadenas productivas. Temas de política. Estudios. MGAP. Montevideo

Orúe, M. E, Booman, G. C y Lateral P. Uso de la tierra, configuración del paisaje y el filtrado de sedimentos y nutrientes por humedales y vegetación ribereña. En: Lateral P., Jobbágy E. y Paruelo J. (2011). *Valoración de servicios ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*. Buenos Aires: INTA, *Balcarce*, 237- 263.

Paoletti, M. G. y Pimentel, D. (2000). Environmental risks of pesticides versus genetic engineering for agricultural pest control. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 12(3), 279-303.

Paruelo, J. M., Golluscio, R. A., Guerschman, J. P., Cesa, A., Jouve, V. V. y Garbulsky, M. F. (2004). *Regional scale relationships between ecosystem structure and functioning: the case of the Patagonian steppes*. *Global Ecology and Biogeography*, 13(5), 385-395.

Paruelo, J. M., Guerschman, J. P. y Verón, S. R. (2005). *Expansión agrícola y cambios en el uso del suelo*. *Ciencia hoy*, 15(87), 14-23.

Paruelo, J. M., Guerschman, J. P., Piñeiro, G., Jobbágy, E. G., Verón, S. R., Baldi, G. y Baeza, S. (2006). Cambios en el uso de la tierra en Argentina y Uruguay: marcos conceptuales para su análisis. *agrociencia*, 10(2), 47-61.

Paruelo, J. M., Herrera, L. P., Moricz, M., Urrutia, R., Zaccagnini, M. E., Somma, D., Quispe, C., Giaccio, G., Milano, F., Barreda, M. y Darío Ceballos. *Desde la discusión conceptual y metodológica a la acción. El uso del concepto de SE en el proceso de toma de decisiones*. En: Lateral P., Jobbágy E. y Paruelo J. (2011). *Valoración de servicios ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*. Buenos Aires: INTA, *Balcarce*, 689-705.

Paruelo, J. M., Texeira, M., Staiano, L., Mastrángelo, M., Amdan, L. y Gallego, F. (2016). *An integrative index of Ecosystem Services provision based on remotely sensed data*. *Ecological indicators*, 71, 145-154.

Parkyn, S. (2004). *Review of riparian buffer zone effectiveness* (Vol. 2005). Ministry of Agriculture and Forestry. Wellington, New Zealand

Pattanayak, S. K. (2004). Valuing watershed services: concepts and empirics from southeast Asia. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 104(1), 171-184.

Plummer, J. D. y Long, S. C. (2007). Monitoring source water for microbial contamination: evaluation of water quality measures. *Water research*, 41(16), 3716-3728.

PNUMA, IDR, CEUTA y Programa de Desarrollo Local ART Uruguay (2009). *Perspectivas del Medio Ambiente en Localidades Urbanas de Rivera* (Uruguay). Coordinador general: Carro I.

Prince, S. D. (1991). A model of regional primary production for use with coarse resolution satellite data. *International Journal of Remote Sensing*, 12(6), 1313-1330.

Prosser, I.P. y Hairsine, P. B. (1995). The role of perennial grasses in reducing erosion and nutrient loss. Pp. 8-15 en: Curtis, A. y J. Miller (eds.). *Community Grasses Project Workshop*. The Johnstone Centre of Parks, Recreation and Heritage. Charles Sturt University, Albury, NSW.

Pullanikkatil, D., Palamuleni, L. y Ruhiiga, T. (2016). Assessment of land use change in Likangala River catchment, Malawi: A remote sensing and DPSIR approach. *Applied Geography*, 71, 9-23.

Pyke, D. A., Herrick, J. E., Shaver, P. y Pellant, M. (2002). Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment. *Journal of range management*, 584-597.

Ramirez-Gomez, S. O., Torres-Vitolas, C. A., Schreckenber, K., Honzák, M., Cruz-Garcia, G. S., Willcock, S., Palacios, E., Pérez-Miñana, E., Verweij, P., A. y Poppy, G. M. (2015). Analysis of ecosystem services provision in the Colombian Amazon using participatory research and mapping techniques. *Ecosystem Services*, 13, 93-107.

Raymond, C. y Brown, G. (2006). A method for assessing protected area allocations using a typology of landscape values. *Journal of environmental planning and management*, 49(6), 797-812.

Raymond, C. M., Bryan, B. A., MacDonald, D. H., Cast, A., Strathearn, S., Grandgirard, A. y Kalivas, T. (2009). Mapping community values for natural capital and ecosystem services. *Ecological economics*, 68(5), 1301-1315.

Reboratti, C. (2000). *Ambiente y sociedad: conceptos y relaciones* (No. 504.03 REB). Buenos Aires.

Sala, O. E. y Paruelo, J. M. (1997). Ecosystem services in grasslands. *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems*, 237-251.

Schröter, D., Cramer, W., Leemans, R., Prentice, I. C., Araújo, M. B., Arnell, N. W., Bondeau, A., Bugmann, H., Carter, T. R., Gracia, C. A., de la Vega-Leinert, A. C., Erhard, M., Ewert, F., Glendinning, M., House, J. I., Kankaanpää, S., Klein, R., J., T., Lavorel, S., Lindner, M., Metzger, M., J., Meyer, J., Mitchell, T., D., Reginster, I., Rounsevell, M., Sabaté, S., Sitch, S., Smith, B., Smith, J., Smith, P., Sykes, M., T., Thonicke, K., Thuiller, W., Tuck, G., Zaehle, S. y Zierl, B. (2005). Ecosystem service supply and vulnerability to global change in Europe. *Science*, 310(5752), 1333-1337.

Schuman, G. E., Janzen, H. H. y Herrick, J. E. (2002). Soil carbon dynamics and potential carbon sequestration by rangelands. *Environmental pollution*, 116(3), 391-396.

Scurlock, J. M. O. y Hall, D. O. (1998). The global carbon sink: a grassland perspective. *Global Change Biology*, 4(2), 229-233.

Sherrouse, B. C., Clement, J. M. y Semmens, D. J. (2011). A GIS application for assessing, mapping, and quantifying the social values of ecosystem services. *Applied geography*, 31(2), 748-760.

Sosa, N. (1995). De la Razón ecologista y los derechos de los pueblos. En: Mundo Hispano – Nuevo Mundo: visión filosófica Ediciones Universidad de Salamanca. Pp: 555 – 566.

Soutullo, A., Bartesaghi, L., Achkar, M., Blum, A., Brazeiro, A., Ceroni, M., Gutiérrez, O., Panario, D. y Rodríguez-Gallego, L. (2012). Evaluación y mapeo de servicios ecosistémicos de Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – CIEDUR/ Facultad de Ciencias/Vida Silvestre Uruguay/Sociedad Zoológica del Uruguay.

Steffen, M. (2012). Barreras que limitan la conservación de servicios ecosistémicos: análisis del caso de Laguna del Sauce.

Tommasino, H. (2003). El cultivo de arroz en Uruguay. Contribución a su conocimiento. MGAP- DIEA. Montevideo, Uruguay.

Tommasino, H. (2010). *15 años de cambios en el agro uruguayo: impacto en la ganadería vacuna*. Anuario OPYPA, 365-381.

Tucker, C. J. y Sellers, P. J. (1986). Satellite remote sensing of primary production. *International journal of remote sensing*, 7 (11), 1395-1416.

Turner, M. G., Gardner, R. H. y O'Neill, R. V. (2001). *Landscape ecology in theory and practice* (Vol. 401). New York: Springer.

Vandermeer, J., van Noordwijk, M., Anderson, J., Ong, C. y Perfecto, I. (1998). Global change and multi-species agroecosystems: concepts and issues. *Agriculture, Ecosystems y Environment*, 67(1), 1-22.

Van Riper, C. J., Kyle, G. T., Sutton, S. G., Barnes, M. y Sherrouse, B. C. (2012). Mapping outdoor recreationists' perceived social values for ecosystem services at Hinchinbrook Island National Park, Australia. *Applied Geography*, 35(1-2), 164-173.

Verhoeven, J. T., Arheimer, B., Yin, C. y Hefting, M. M. (2006). Regional and global concerns over wetlands and water quality. *Trends in ecology & evolution*, 21(2), 96-103.

Verón, S., Jobbágy, E., Gasparri, I., Kandus, P., Easdale, M., Bilenca, D., Murillo, N., Beltrán, J., Cisneros, J., Lottici, V., Machado, J., Orúe, E. y Thompson, J. Complejidad de los servicios ecosistémicos y estrategias para abordarla. En: Lateral P., Jobbágy E. y Paruelo J. (2011). *Valoración de servicios ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*. Buenos Aires: INTA, Balcarce, 659-670.

Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J. y Melillo, J. M. (1997). Human domination of

Earth's ecosystems. *Science*, 277(5325), 494-499.

Yeates, G. W. y Bongers, T. (1999). Nematode diversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems y Environment*, 74(1), 113-135.

Zak, M. R., Cabido, M. y Hodgson, J. G. (2004). Do subtropical seasonal forests in the Gran Chaco, Argentina, have a future? *Biological conservation*, 120(4), 589-598.

Zurbriggen, C. (2015). *HACIA UNA NUEVA GOBERNANZA: Co--creación de iniciativas innovadoras para un desarrollo agrícola sostenible* (No. IICA P01). IICA, Montevideo.

Anexos

Anexo 1. Guía de la entrevista informal

1. **Presentación del equipo** de estudiantes y docentes integrantes del Proyecto de extensión de actividades en el medio y del presente trabajo (nombres, carreras y descripción de la carrera en Recursos Naturales del Centro Universitario de Rivera, etc.).
2. **Mención de antecedentes:** Proyecto estudiantil de extensión del 2015 titulado “Saber popular asociado al uso de plantas medicinales en una comunidad rural del noreste del país (Lapuente)”.
3. **Presentación del presente proyecto** “conocer mediante un enfoque participativo los Servicios Ecosistémicos (SE)” y su vinculación con la comunidad. Se les pregunta primero: **¿Con qué vinculan el concepto de SE?**
Se les cuenta que se realizará una aproximación a un **Diagnóstico Ambiental Participativo con un Mapeo participativo** (mediante diferentes actividades/talleres)/ Se les explica que ellos son los **protagonistas**. Los resultados del trabajo serán de todos / La información recabada será base para una Tesis de la Licenciatura en Recursos Naturales de la Facultad de Ciencias, con el objetivo de: “contribuir al estudio de la provisión de SE a través de un abordaje participativo en la Cuenca Alta del Arroyo Yaguarí”.
4. **Instituciones de la zona:** indagar cuáles son las Instituciones presentes (IDR, MVOTMA, Empresas); Proyectos de las instituciones; ¿Existe una Junta Local? ¿Quiénes la integran?
5. **Sobre mapa y área de estudio (con mapa a la vista):** indagar si conocen toda el área, ¿hay partes que no conocen muy bien?
6. Consultar si tienen **interés en participar de los talleres/actividades** a realizarse. ¿Cuáles serían las fechas y horarios disponibles?

Anexo 2. Entrevista semi-estructurada

I) Datos personales

1. Nombre (opcional) _____
2. Edad _____
3. Sexo: F _____ M _____
4. ¿Vive en la zona? _____ ¿En qué parte? _____
5. ¿Hace cuánto tiempo? _____
6.
 - A. ¿Trabaja en la zona? _____ (NO) ¿Jubilado? _____ ¿Otra zona? _____
 - (SI) B. ¿En dónde? _____
 - C. ¿De qué trabaja? _____
 - D. ¿Hace cuánto tiempo? _____

II) Sobre la zona

7. ¿Qué lo llevó a radicarse en la zona? _____
8. ¿Qué es lo que más le gusta de la zona? _____
9. ¿Qué es lo que menos le gusta de la zona? _____

III) Ecosistemas de la zona (con el mapa a la vista, numerarlos)

10. De los ecosistemas de la zona, ¿cuál/es le parecen importantes? ¿O cuál/es son especiales para Ud.? (si no se entiende, ver si definir "ecosistema" o poner ejemplos) _____
11. ¿Por qué? ¿Qué le brinda? _____

IV) Valoración de servicios (ecosistema por ecosistema)

12. ¿Hay otro ecosistema que le brinde algo similar en la zona? ¿O considera que es un ecosistema único de acuerdo a lo que le provee? _____

V) Identificación de fuentes de perturbación (ecosistema por ecosistema- con mapa a la vista)

13.

A. ¿Alguno de esos ecosistemas presenta algún tipo de amenaza? ¿Hay algo que pueda suceder (actividad) que genere un impacto a estos ecosistemas?

B. ¿A cuál ecosistema? _____

C. ¿Por qué sucedería? _____

VI) Para finalizar...

14.

A. ¿Le interesaría participar de alguna actividad de tipo taller donde poder intercambiar sobre el tema? _____

B. ¿Qué día de la semana le vendría mejor? ¿Y a qué hora? (Pedirle el número de teléfono para avisarle) _____

C. ¿Cómo le gustaría que se difundieran los resultados de este estudio? ¿Mediante qué formato? (Ej. Folleto, banner, taller de difusión, etc.) _____

Anexo 3. Encuesta

I) Datos personales

Nombre (opcional) _____

Edad _____ Sexo: F _____ M _____

¿Vive en la zona? _____ ¿En qué parte? _____

¿Hace cuánto tiempo? _____

¿Trabaja en la zona? _____ (NO) ¿Es Jubilado? _____ ¿Trabaja en otra zona? _____

(SI). ¿En dónde? _____ ¿De qué trabaja? _____ ¿Hace cuánto tiempo? _____

II) Valoración relativa de Servicios Ecosistémicos

En el estudio hasta el momento se han identificado los siguientes ecosistemas y servicios ecosistémicos: Si le tuviera que poner un número del 1 al 5 (1 como poco y 5 como mucho), ¿qué valor le pondría a cada ecosistema en cuanto a la provisión de cada servicio ecosistémico?

		Humedales	Montes nativos	Pastizales	Arroyos	Cultivos	Embalses	Lapunte
1	Regulación. Calidad de agua							
2	Regulación. Control de inundaciones							
3	Provisión. Agua							
4	Provisión. Alimento							
5	Soporte. Hábitat, abrigo y protección animales. Biodiversidad.							
6	Soporte. Producción primaria. Productividad. Brinda oxígeno							
7	Cultural. Recreativo. Paseo. Pesca (ojo en embalse, humedal y arroyo, no contar doble en cuanto a provisión de alimento)							
8	Cultural. Recreativo. Centro de encuentro y eventos. Relaciones sociales							
9	Cultural. Sitio histórico, herencia cultural. Tradición. Sentido de pertenencia							
10	Cultural. Valor estético y paisajístico							

III) Ubicación en mapa de zonas con alta valoración

(Tomar las valoraciones más altas y preguntar con el mapa a la vista) ¿Esta valoración Ud. la ubica en todo el ecosistema o en una zona en particular? ¿Lo podría ubicar en el mapa?