



# Profesionales del área ambiental y el uso de un sistema de información geográfica aplicado en sistemas rurales mapuches del centro-sur de Chile\*

## Environmental Area Professionals and the Use of an Applied Geographic Information System on Mapuche Rural Systems in Central-Southern Chile

## Professionnels du domaine environnemental et l'utilisation d'un système d'information géographique appliqué aux systèmes ruraux mapuches du centre-sud du Chili

Rodrigo Santander-Massa\*\*

*Recibido: 2013-06-15 // Aprobado: 2013-08-20 // Disponible en línea: 2014-03-30*

Cómo citar este artículo: Santander-Massa, R. (2014). Profesionales del área ambiental y el uso de un sistema de información geográfica aplicado en sistemas rurales mapuches del centro-sur de Chile. *Ambiente y Desarrollo*, 18(34), 13-25.

doi: 10.11144/Javeriana.AYD18-34.paau

### Resumen

La región de la Araucanía es una zona de características étnicas y culturales singulares, dadas por la etnia mapuche. Dicha zona carece de un sistema de gestión ambiental que permita orientar el desarrollo del territorio en relación con sus recursos naturales y culturales. Dado lo anterior, se incorporó un profesional del área ambiental a la comuna de Curarrehue, con el objetivo de fomentar el desarrollo comunitario. Como resultado se elaboró cartografía que evidenció zonas aptas para el uso sustentable. Se caracterizó el perfil campesino local y se generó una mesa de cooperación entre tres instituciones, orientadas al desarrollo de proyectos que conserven el patrimonio ambiental y cultural, siendo uno de ellos financiado por un fondo internacional.

**Palabras clave:** gestión ambiental local; SIG; planificación territorial local; mapuche; recursos naturales

**Palabras clave descriptores:** gestión ambiental; ordenamiento territorial; conservación de los recursos naturales; mapuches

---

\* Este artículo comprende resultados de investigación del proyecto “Construcción de invernaderos agroecológicos para hortalizas y plantas medicinales mapuches”, dirigido al grupo laboral Rayen Lafquen, comuna de Curarrehue, región de la Araucanía y financiado por la Embajada de Nueva Zelanda en Chile a través de los fondos *Head of Mission Fund* (HOMF).

\*\* Licenciado en Recursos Naturales, estudiante de magíster en Desarrollo Rural, Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile. Correo electrónico: rsantandermassa@gmail.com

## Abstract

The Araucanía region is an area with singular ethnic and cultural characteristics because of the Mapuche ethnic group. This area lacks an environmental management system that allows guiding the development of the territory according to its natural and cultural resources. Due to this, and to foster community growth, an environmental area professional became part of the Curarrehue commune. A cartography that shows appropriate areas for sustainable use was made as a result. The profile of the local country person was characterized, and a cooperation board was established between three institutions. Its aim is to develop projects to preserve the environmental and cultural heritage; of these, one will be funded by an international fund.

**Keywords:** local environmental management; GIS; local territorial planning; mapuche; natural resources

**Keywords plus:** environmental management; territorial ordering; natural resources conservation; Mapuche (indians)

## Résumé

La région de l'Araucanie est une zone de caractéristiques ethniques et culturelles singulières, données par l'ethnie Mapuche. Cette zone-ci n'a pas un système de gestion environnementale qui permet d'orienter le développement du territoire en relation avec ses ressources naturelles et culturelles. Compte tenu de ce qui précède, il a été incorporé un professionnel du domaine environnemental à la commune de Curarrehue, visé à encourager le développement communautaire. Comme résultat, une cartographie qui met en évidence des zones aptes pour l'utilisation durable a été élaborée. Le profil du paysan local a été caractérisé et une table de coopération s'est créée entre trois (3) institutions orientées vers le développement de projets conservant le patrimoine environnemental et culturel, l'une d'elles étant subventionné par un fonds international.

**Mots-clés:** gestion environnementale locale; SIG; planification territoriale locale; mapuche; ressources naturels.

**Mots-clés descripteur:** gestion de l'environnement; ressources naturelles; conservation des ressources naturelles; Mapuche (indiens)

## Introducción

La institucionalidad ambiental en Chile nace posteriormente a la promulgación de la Agenda Local 21, durante el año 1994. Uno de sus enfoques es la colaboración con las alcaldías en materia de gestión ambiental local (Conama, 2008; MMA, 2010), entendiéndose esta como el conjunto de acciones emprendidas por la sociedad o parte de ella con el fin de proteger el medio ambiente (Escobar, 1999). De manera paulatina, los ayuntamientos o gobiernos locales han adquirido un papel protagónico, lo cual se refleja en diversas acciones, tales como: la creación del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) (Ministerio de Medio Ambiente, 2011) y la inclusión de la participación ciudadana en el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) (Lucas, 2010; Mirosevic, 2011).

A nivel latinoamericano, son diversos los estudios que registran los procesos de gestión local (Aghon, 2001; Scott & Garofoli, 2007; Vázquez, 2005, 2007). Sin embargo, se requiere ampliar el uso de metodologías de análisis territorial, de tal manera que facilite el proceso de toma de decisiones para una adecuada gestión. (Di Bello, 2011). Es por ello que la incorporación de profesionales especializados en el ámbito ambiental y en procesos de gestión, es de gran relevancia, dado el conocimiento aplicado en el uso de herramientas tales como los sistemas de información geográfica (SIG) orientados hacia la gestión territorial local, siendo ello una ventaja para desarrollar un análisis claro del impacto de las decisiones o políticas que afectan a un territorio en particular (Nieto, 2009).

En el territorio nacional de Chile, la gestión ambiental en comunas rurales ha fijado sus esfuerzos en la gestión de los recursos naturales (Ministerio de Medio Ambiente, 2010); sin embargo, estas presentan complicaciones en la implementación de mecanismos de participación ciudadana debido a los limitados recursos económicos con que cuentan los ayuntamientos (Conama, 2008; Rosales, 2005). Diversos autores señalan la necesidad de estudios sobre estas materias. Se reportan deficiencias en las alcaldías en relación con la gestión ambiental local y el desafío de progresar hacia el fortalecimiento de este componente (Gross, 2005; Houghton, 2004; Petrosillo, 2012; Reed, 2008; Rosales, 2005; Smedby, 2013).

Son escasas las instancias en las cuales los gobiernos locales son asesorados por profesionales del área ambiental, debido principalmente a la falta de departamentos que aborden temas ambientales en los ayuntamientos (Araya, 2008), a lo cual se suma la modalidad contractual de los profesionales, que en la mayoría de los casos no forman parte de un *staff* permanente, dificultándose con ello la continuidad y estabilidad en la gestión ambiental local (Rungruangsakorn, 2012). Por otra parte, estos profesionales del área son atraídos por las empresas privadas, las cuales al contraer responsabilidades en acuerdos de producción limpia, crean oportunidades de ingreso al mundo laboral (Leal, 2003).

El presente trabajo muestra el resultado de la gestión del territorio al incorporar en el quehacer del ayuntamiento un profesional del área ambiental, específicamente un biólogo en gestión de recursos naturales, en la comuna de Curarrehue, la cual carece de un sistema de gestión ambiental (Santander-Massa, 2011). La integración al rol comunal tuvo como objetivo principal el atender las demandas de las agrupaciones campesinas, mediante el análisis territorial local, a través de un sistema de información geográfica en el cual la información del medio natural y social fue considerada para el desarrollo de propuestas comunitarias que dieran solución a la problemática socioambiental local ligada al uso del territorio.

## Metodología

### Área de estudio

El estudio se desarrolló en la comuna de Curarrehue, localidad precordillerana ubicada en la provincia de Cautín, región de la Araucanía. Esta presenta una superficie total de 116500 hectáreas (Esse, 2007). Geográficamente, se ubica entre los 38° 55' y 39° 38' de latitud sur y los 71° 25' y los 71° 45' de longitud oeste, con una altitud en su centro comunal de 390 msnm y de 1500 msnm en los sectores cercanos a la cordillera de los Andes (figura 1).

Se encuentra a 143 kilómetros al sureste de la capital regional, Temuco, accediendo por el camino internacional CH-199 (Municipalidad de Curarrehue, 2007). Además, es puerta de entrada al país desde Argentina, a través del paso fronterizo Mamuil Malal.

Presenta un clima del tipo templado lluvioso con influencia mediterránea. Registra un régimen pluviométrico de tipo frontal, concentrado en los meses de mayo a agosto, el que supera los 2000 mm anuales de agua caída (DGA, 2004).

Los suelos de Curarrehue se identifican como trumaos, siendo estos: suelos profundos derivados de cenizas volcánicas y con una alta presencia de materia orgánica. En la comuna se establecen cinco de las ocho clases agrológicas de uso determinadas por el sistema de clasificación del United States Department of Agriculture (USDA). La categoría III se encuentra en la cercanía del centro urbano, principalmente en las zonas más bajas o cercanas a los cursos de agua. Estos suelos son aptos para uso agrícola de intensidad moderada. La categoría IV presenta mayores pendientes que los suelos categoría III y su uso es agrícola restringido. En las zonas más altas se encuentran los suelos con capacidad de uso VI, VII y VIII, que se emplean para el pastoreo o la silvicultura. Estos tienen limitaciones para uso agrícola (Conaf/Conama/BIRF, 2007).

### Determinación de unidades homogéneas

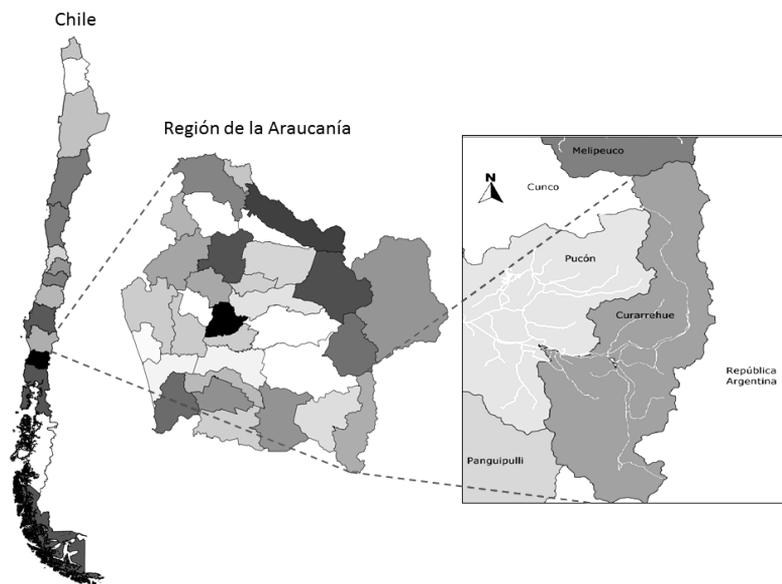
Para la generación de nuevos antecedentes cartográficos comunales se utilizó la base cartográfica del catastro y la evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile (Conaf/Conama/BIRF, 2007), cubiertas digitales provenientes del Sistema Nacional de Información Ambiental Territorial (Sinia, 2011), información territorial sobre usos de suelos provenientes del Centro de Información de Recursos Naturales 2002 (Ciren, 2002) e investigaciones sobre riesgos naturales según información generada por Lara (2004) y Moreno y Clavero (2006). Los recursos cartográficos de origen vectorial fueron convertidos y analizados en formato *raster* mediante el *software* Quantum GIS (QGIS).

La información mencionada se analizó de acuerdo a las expectativas del ayuntamiento y de la comunidad tratada, con el objetivo de generar el proceso de zonificación comunal, a través de la definición de unidades ambientales homogéneas. Estas se obtienen de la determinación y evaluación de criterios que dependen de las características naturales del territorio. De este proceso se obtienen unidades valoradas que permiten zonificar los usos del área (Gómez-Orea, 2003).

Posteriormente, las capas de información en formato vectorial y *raster* se modelaron siguiendo los criterios de vocación de uso propuestos por Núñez (2008), metodología que permite generar actividades de manejo prediales (Oltremari & Thelen, 2003), de acuerdo a la evaluación multicriterio y el procesamiento de información SIG de las variables ambientales. Se obtuvo un material tangible que permite la comparación entre la vulnerabilidad del territorio y las identidades y perfiles de la población que se encuentra en él.

Para la generación del modelo de vocación de uso por zonas se determinaron los componentes ambientales: pendiente, accesibilidad vial, erodabilidad y riesgo sísmico (figura 2). A cada una de las capas de información se les añadió un campo correspondiente al valor de uso (VU), valor creado para la obtención de la carta de zonificación, traducido en una escala ordinal de 1 a 3 (tabla 1). Posteriormente, cada capa vectorial fue transformada a formato *raster* y los píxeles se valorizaron de acuerdo al valor de uso obtenido.

Por medio del *software* QGIS se realizó una sumatoria de las capas y como resultado se obtuvo una capa con siete categorías de clasificación, con valores entre 4 y 10. Esta información fue reclasificada en tres categorías de uso: 1) no apto, 2) medio apto y 3) apto. Dicha reclasificación se basó en el criterio de experto y corresponde al valor ponderado de uso del territorio. La vocación de uso correspondió a la cuantificación que estableció la máxima valoración de aptitud versus la mínima valoración de limitación.



**Figura 1.** Contexto espacial comuna Curarrehue

Fuente: elaboración propia



**Figura 2:** Esquema metodológico para la obtención de las unidades homogéneas mediante el software QGIS

Fuente: elaboración propia, adaptado de Gómez-Orea, 1999

### Identificación de agrupaciones campesinas mapuche

Para la generación de información que apoye la gestión local se elaboró una tipología de campesino mapuche, con fines de identificar a los campesinos que habitan en la comuna, mediante la metodología propuesta por Saavedra (2002). Esta considera los siguientes ítems en la identificación de sectores campesinos: 1) acceso a recursos naturales (agua y tenencia de tierra), 2) actividades productivas, 3) ingresos, 4) consumo, 5) excedentes y 6) descripción de la ocupación del territorio.

### Propuesta de gestión de recursos naturales

Para la elaboración de una propuesta de gestión territorial local de los recursos naturales se realizó un proceso fundamentalmente participativo. Este consistió en la elaboración de un diagnóstico de

los intereses comunales a través de la práctica de seis mesas de trabajo, definidas por Bauerochse-Barbosa (2007) como “el espacio para identificar problemas comunes, estimulando equipos de trabajo que facilitan el intercambio de información para la toma de decisiones”. Estas mesas de trabajo se realizaron en conjunto con la comunidad, ayuntamiento y organizaciones no gubernamentales, dando cumplimiento a las etapas propuestas; estas fueron: preparación de condiciones, organización, funcionamiento, consolidación y visión estratégica y resultados y logros.

Para financiar la propuesta de gestión se realizó una búsqueda de fondos concursables. El requisito principal fue la consideración de la gestión ambiental local y el cuidado del patrimonio cultural, de acuerdo a lo propuesto por el UNDP-UNEP (2009). A su vez, en aras del éxito de la propuesta se incorporó la cosmovisión del pueblo mapuche. Localmente esto se considera un factor de enriquecimiento de la base cultural, económica y ambiental de la comuna.

## Resultados y discusión

### Zonificación y elaboración de nuevos antecedentes cartográficos

Las zonas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE) alcanzan las 60 229,9 hectáreas, lo que representa un 51,7% del territorio comunal. Esto implica que las actividades de intervención deben concentrarse en la superficie comunal restante, que presenta características de fragilidad ambiental en los ecosistemas presentes, ligada a la presencia de pendientes y episodios de grandes precipitaciones, lo cual aumenta los factores de erosión. Esta reducida capacidad de terrenos aptos para la realización de actividades productivas (GORE, 2010) refuerza la necesidad urgente de identificar y determinar las áreas aptas para el manejo productivo local.

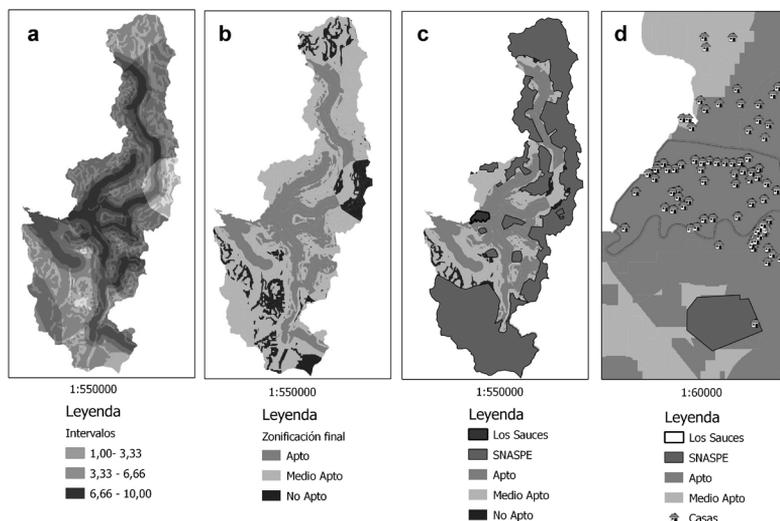
Al momento de realizar la sumatoria de capas de información, para identificar zonas aptas de uso, se determinó que cada uno de los cuatro componentes ambientales seleccionados (tabla 1) aportara con un 25% a la conformación de la imagen *raster* final al momento de realizar la clasificación del territorio.

**Tabla 1**  
Componentes ambientales territoriales y sus respectivas superficies, utilizadas en el proceso de clasificación del territorio

COMPONENTES	RANGO	VALOR DE USO	SUPERFICIE HA	PORCENTAJE
Pendiente	0° - 15°	3	68 080,1	58,4
	16° - 35°	2	46 096,3	39,6
	36° - 90°	1	2345,4	2
Accesibilidad	0 a 1000 m	1	58 965,4	50,6
	1000 a 2000 m	2	24 573,23	21,1
	> 2000 m	3	32 983,1	28,3
Erodabilidad	Baja	1	0	0
	Media	2	0	0
	Alta	3	116 521,7	100
Riesgo	Bajo	3	63 791,4	54,7
	Medio	2	46 476,1	39,9
	Alto	1	6254,2	5,4

Fuente: elaboración propia

Se puede destacar que el 100% de la comuna presenta un alto índice de erodabilidad en sus suelos, lo que corrobora lo delicado de los ecosistemas. Por otra parte, los valores de pendientes bajas (0-15°), accesibilidad vial (0 a 1000 m) y un riesgo sísmico bajo presentan superficies con valores que superan el 50% del territorio (figura 3).



**Figura 3.** Resultado del proceso de zonificación y selección de localidad propicia para la elaboración de propuestas en la comuna de Curarrehue basado en el análisis raster de cada uno de los componentes ambientales considerados  
Fuente: elaboración propia

En la figura 3 se observan los resultados del proceso de zonificación comunal, en donde (a) corresponde al resultado del proceso de sumatoria de las variables previamente ponderadas (accesibilidad, erodabilidad, pendiente y riesgo); (b) al proceso posterior de reclasificación a solo tres de los siete valores de uso obtenidos en (a); (c) a la superposición de la capa del SNASPE y del polígono de la localidad de Los Sauces; y (d) al acercamiento a escala 1:60000, de la localidad de Los Sauces, sector seleccionado para llevar a cabo los procesos de gestión, por encontrarse emplazado dentro de zonas aptas para la realización de procesos de gestión local.

En el informe de vulnerabilidad elaborado por el Ministerio de Salud (2010) y orientado a reducir inequidades sociales, se presenta a una comuna de Curarrehue que en su totalidad tiene factores de fragilidad tanto en lo ambiental como en lo social (Ministerio de Salud, 2010). Esto indica que cualquier iniciativa que resguarde el cuidado de los aspectos mencionados en el territorio puede resultar significativa en el cuidado del patrimonio ambiental y social de la comuna.

Considerando lo anterior de las localidades presentes en la comuna y con fines ejemplificativos, se consideró generar las iniciativas en el distrito censal de Los Sauces, debido a que posteriormente al proceso de zonificación territorial, se evidenció que este se encuentra en su totalidad en las zonas aptas para el manejo de bajo impacto (figura 3).

### Perfil campesino mapuche, localidad de Los Sauces, comuna de Curarrehue

La localidad rural de Los Sauces se encuentra a 2 km al el noroeste del centro comunal. De acuerdo a los datos censales del año 2002, cuenta con una población de 166 habitantes, divididos entre 90 hombres y 76 mujeres, lo que equivale al 2,5% del porcentaje comunal. Con base en la metodología de identificación de perfiles campesinos utilizada por Saavedra (2002), la descripción de los puntos que es preciso considerar es la siguiente:

**Agua:** no presenta problemas de accesibilidad al recurso, pero según lo indicado en el Plan de Desarrollo Comunal (Pladeco, 2009) existen problemas con la obtención y tenencia de derechos de uso, siendo este un punto que es necesario tratar; sin embargo, ello no ha limitado su uso, derivado de la riqueza natural de este recurso. En el año 2006 los porcentajes comunales en relación con el servicio de alcantarillado eran de un 41,6% de la población con acceso a este y 58,4% sin acceso a la red pública y que debían obtener el recurso por otros medios (Mideplan, 2007).

**Tenencia de tierra:** en el territorio comunal, la posesión del recurso es irregular (Municipalidad de Curarrehue, 2009). Existen diversas formas de tenencia: inscripción oficial del terreno, inscripción de terrenos para la formación de comunidades indígenas, dominios de tierra derivados de la caja agraria de la colonización –que entre 1929 y 1980 produjo la expropiación y reasignación del 91,4% de tierras regadas en el territorio regional y alcanzó las 28 200 hectáreas totales (Henríquez, 1987)– y territorios derivados de sucesiones que no han podido regularizarse por el costo y la capacitación (nivel de escolaridad) que ello significa y, por tanto, no se cuenta con un título que acredite el dominio de la propiedad y permita acceder a beneficios estatales (Feix-Ruf, 2008).

De la cosmovisión de la etnia mapuche surge una limitante a la tenencia de tierra donde la cabeza familiar es una mujer, puesto que su sistema de sucesión de las tierras se asocia al género e implica una imposibilidad de ser propietarias para las mujeres, aunque tengan la propiedad del recurso (Feix-Ruf, 2008).

**Actividades productivas:** a nivel familiar, las vocaciones productivas desarrolladas son:

- a) Agricultura (cultivo de trigo, avena, papas, arvejas, porotos y maíz), horticultura en invernaderos
- b) Ganadería extensiva de baja escala (vacunos y ovinos)
- c) Piñoneo (recolección del fruto de la *Araucaria araucana*, el piñón)
- d) Caza (liebres)
- e) Pesca (salmones y truchas)
- f) Recolección de frutos silvestres (rosa mosqueta, moras, lleuque) para la elaboración de mermeladas y conservas
- g) Turismo: existe un incipiente desarrollo de las actividades turísticas de tipo astronómico étnico, artesanía y pequeñas acciones de turismo rural, aprovechando sus potencialidades naturales
- h) Silvicultura, extracción de madera para leña y carbón.

Cabe destacar la existencia de una actividad cultural mapuche ligada a la producción campesina, que se realiza en ciertas épocas del año y es llamada “Trafkintun”. Es una instancia en donde los campesinos de la etnia realizan intercambios de semillas, productos y saberes, sin que exista pago por ello, práctica que asegura variabilidad genética de semillas y lazos entre familias de distintas localidades regionales.

**Ingresos:** los ingresos familiares provienen principalmente de la venta de la producción agrícola y también de la realización esporádica de labores externas. Respecto a las condiciones económicas, la encuesta de caracterización socioeconómica (Casen) 2006 (Mideplan, 2007) indica que un 6,1% de la población vive en la pobreza extrema. Por otra parte, el ingreso por hogar presenta un promedio mensual de 590,2 USD (295 756 CLP), lo que representa un 47,6% del ingreso promedio nacional de 1238,5 USD (620 475 CLP) (Feix-Ruf, 2008). La baja generación de empleos estables crea una dependencia de los subsidios estatales (canasta familiar, pensiones, subsidios a madres con hijos hasta los dieciocho años, etc.). Asociado a lo anterior, durante el periodo estival se produce migración en busca de trabajos de tipo estacional, donde en algunos casos la totalidad de los núcleos familiares se trasladan a otras regiones de Chile central para trabajar como temporeros en la cosecha de productos agrícolas (Municipalidad de Curarrehue, 2009).

**Consumo:** el consumo de productos está asociado a la producción familiar y de bienes adquiridos en el mercado con los ingresos obtenidos por la venta de excedentes ocasionales en la producción campesina o de mano de obra en trabajos remunerados.

**Excedentes:** Curarrehue es una de las comunas más pobres del país por lo cual sus pobladores, en general, no son excedentarios y dependen de ingresos externos provenientes de proyectos y fondos estatales.

**Ocupación del territorio:** si bien la comuna de Curarrehue se conforma mediante decreto supremo en el año 1980, los procesos de diferenciación campesina ocurrieron con bastante anterioridad a ello. Durante décadas fue una zona de paso hacia Argentina y se estima que el territorio comenzó a poblarse alrededor de 1850, producto de la explotación maderera. A este respecto se identifican tres momentos de ocupación territorial:

- a) La primera ocupación ocurrió durante el siglo XVI, con el avance de los conquistadores españoles hacia el sur (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2009).
- b) La segunda ocupación se remonta a fines del siglo XIX y principios del siglo XX, realizada por familias mapuches provenientes de la depresión intermedia de la actual región de la Araucanía. Estas familias se trasladaron motivadas por la ocupación española del territorio a fin de refugiarse en la zona cordillerana. De esta manera se resistían a la colonización. Se dedicaban, principalmente, a la cosecha de piñones (Conaf, 2006).
- c) La tercera ocupación se gestó entre los años 1920 y 1940, como consecuencia de la crisis económica de la época. Entonces se establecieron pobladores provenientes del norte y del centro del país.

Al final del proceso de identificación de perfil de campesino, se puede afirmar que los campesinos mapuches de la localidad de Los Sauces las más de las veces no presentan una producción con excedentes para la venta, la unidad productiva es la familia, la mayoría no tiene los derechos de tierras saneados, pero aun así hacen uso del territorio y realizan diversas labores sobre la tierra.

### Propuesta de gestión

La propuesta de gestión concretó la elaboración de tres proyectos. En estos se vincularon los ejes de la pobreza y el medio ambiente, así como los factores pertinentes en materia de gobernanza local en su ejecución, cubriéndose de esta manera las demandas detectadas en la localidad de Los Sauces.

Cabe mencionar que una de las tres instancias postuladas, el proyecto con el título de “Construcción de invernaderos agroecológicos para hortalizas y plantas medicinales mapuches, dirigido al Grupo Laboral Rayen Lafquen comuna de Curarrehue, región de la Araucanía”, fue financiado por una embajada internacional a través de los fondos Head of Mission Fund (HOMF).

En Chile diversas experiencias han demostrado que las alianzas sin compromiso ni continuidad generan proyectos mal ejecutados, en los cuales deja de cumplirse con los objetivos planteados. Por una parte, las municipalidades marcan un rol proactivo en su inicio; no obstante, a lo largo de su ejecución retroceden y persisten en un rol reactivo, lo cual permite que las iniciativas operen con autonomía en las últimas etapas de los proyectos. A su vez, los organismos no gubernamentales tienen un rol proactivo al inicio de los programas, pero no se involucran en etapas posteriores de la alianza, y las universidades solo se vinculan hasta el término de los programas y no velan por su continuidad (Parra & Dooner, 2001).

En este caso, el proceso de alianza comenzó desde que se realizó la entrevista a las entidades que decidieron participar de las mesas de trabajo grupales, donde el transcurso de la metodología estuvo dirigido a conocer el funcionamiento de cada uno de los organismos citados a las mesas de trabajo para orientar los proyectos que se desarrollaran en beneficio de la comunidad. Estas actividades consistieron en crear un vínculo entre las instituciones asociadas, basado en un sistema de intercambio de experiencias entre los organismos.

Finalmente, este trabajo consideró la asociación con organismos locales que participaron estratégicamente en la propuesta: el Programa Municipal de Desarrollo Rural (Proder), que presenta

capacidad de gestión y su principal aporte fue el asesoramiento técnico, la organización sin fines de lucro Cooperativas Ngen, la cual tiene un amplio grado de acción comunal pues cuenta con diversas instalaciones que han fortalecido la asociatividad de la comunidad, y la Universidad Católica de Temuco (UCT), la cual manifestó su compromiso con la coordinación y el desarrollo de actividades en general.

## Conclusiones

Dado que la comuna de Curarrehue cuenta con un ecosistema de gran belleza escénica, amenazada por riesgos naturales y condiciones climáticas adversas, la aplicación de metodologías de análisis espacial que consideren aspectos ambientales y sociales, es una herramienta recomendable para zonificar y seleccionar áreas aptas para la ejecución de actividades productivas sustentables, tales como la producción no maderera del bosque y la producción agroecológica en condiciones controladas tales como invernaderos.

En América Latina, el desarrollo local, la existencia de canales constantes de cooperación y la mejora del patrimonio ambiental y social son ejes primordiales que deben ser integrados en los procesos de gestión del territorio. Sin embargo, la escasa cantidad de recursos con que cuentan las pequeñas localidades dificulta la integración de metodologías que consideren estas variables. Es por ello que trabajos como el presentado, con técnicas de bajo coste y amplia aplicabilidad, constituyen una ventaja para la gestión de lugares en alto riesgo socioambiental y mejoran la capacidad de gestión de los recursos naturales de los ayuntamientos o gobiernos locales.

Los resultados de esta aproximación metodológica indican que el levantamiento de información del medio biofísico y sociocultural, y una posterior incorporación a un sistema de información geográfica, constituyeron una herramienta útil, la cual evidenció puntos críticos de la comuna que fue esencial tratar para la realización del proceso de gestión. Este se debió ajustar a las necesidades del municipio, como lo son la incorporación del trabajo femenino, el fomento del autoconsumo y la valoración de la cultura mapuche.

La falta de un departamento de medio ambiente en la comuna de Curarrehue dificulta en cierta manera los procesos de gestión y de participación ciudadana. Al incorporar la visión del biólogo en gestión de recursos naturales en el servicio municipal, se logró hacer énfasis en el desarrollo comunal sin omitir el cuidado por el patrimonio natural y la participación local. Esto permitió la elaboración de propuestas nuevas, financiadas por programas que velan por el desarrollo local con identidad cultural y cuidado del patrimonio ambiental.

Finalmente, cabe destacar que existe una ventaja que hasta ahora ha sido desaprovechada. Los ayuntamientos tienen la capacidad de dictar normas generales y obligatorias aplicables a la comunidad, como lo es la ordenanza municipal de gestión ambiental, la cual crea normas ambientales o hace aplicables las políticas ambientales en el marco territorial comunal. Estas son promulgadas por el ayuntamiento, sin necesidad de contar con un departamento de medio ambiente establecido. Dicha estrategia puede ser guiada por un profesional del área ambiental, que en conjunto con la metodología aquí propuesta pueda determinar áreas de manejo, para que en conjunto con el consejo municipal puedan generar propuestas de participación que se ajusten a la realidad local.

**Agradecimientos:** se agradece a la Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Católica de Temuco, por su apoyo en el desarrollo de este proyecto; a la Embajada de Nueva Zelanda, a través de los Fondos Hom Fund, que financió la ejecución de una de las iniciativas; a Alejandra Sepúlveda y Heraldo Norambuena por los aportes realizados en la confección de este documento; y a la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile (CONICYT), a través del Fondo de Formación de Capital Humano N° 22120882, por el financiamiento de los estudios de posgrado del autor.

## Referencias

- Aghon, G., Albuquerque, F. & Cortés, P. (2001). *Desarrollo económico local y descentralización en América Latina: un análisis comparativo*. Santiago de Chile: Cepal /GTZ.
- Araya, H. (2008). *Ambiente y energía industrial limitada*. Curicó, Chile: Comisión Nacional del Medio Ambiente, Departamento Control de la Contaminación.
- Bauerochse-Barbosa, R. (2007). *Metodología para la conformación de mesas temáticas de concertación público-privado*. San Salvador, Chile: Programa Fortalecimiento de la Economía y el Empleo (Fortalece) (Minec/GTZ).
- Centro de Información de Recursos Naturales (Ciren) (2002). *Descripción de suelos, materiales y símbolos*. Ciren, estudio agroecológico IX Región.
- Comisión Nacional de Medio Ambiente (Conama) (2008). *Sistematización de la gestión ambiental local en Chile*. Santiago de Chile: Conama.
- Corporación Nacional Forestal (Conaf) (2006). *Plan de manejo parque nacional Villarrica*. Temuco, Chile: Conaf, Departamento Patrimonio Silvestre, Sección Parques Nacionales y Monumentos Naturales, Región de la Araucanía, documento 454.
- Conaf/Conama/BIRF (2007). *Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile. Informe nacional con variables ambientales*. Santiago de Chile.
- Di Bello, M. & Vaccarezza, L. (2011). Información censal para la toma de decisiones en política pública de vivienda. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 42, 171-203.
- Dirección General de Aguas (DGA) (2004). *Cuenca del río Toltén, diagnóstico y clasificación de los cursos de agua según objetivos de calidad*. Santiago de Chile: DGA.
- Escobar, A. (1999). *El final del salvaje. Naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea*. Bogotá: ICANH-Cerec.
- Esse, C., Navarro, C. & Pinares, J. (2007). Curvas de índice de sitio para *Nothofagus dombeyi* en la zona preandina, provincia de Cautín, IX región, Chile. *Bosque*, 28, 142-151.
- Feix-Ruf, A, Tapia, V. & Camps, N. (2008). *Informe de evaluación ex post del proyecto plurianual "Desarrollo sostenible en la comuna de Curarrehue" Chile*. Barcelona: Avalua, Anàlisi i desenvolupament.
- Gómez-Orea, D. (2003). *Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. Madrid: Mundi Prensa.
- GORE (2010). *Estrategia regional de desarrollo, región de la Araucanía 2010-2022, para presentación al consejo regional*. Temuco, Chile: Gobierno Regional de la Araucanía.
- Gross, P., Ulloa, J. & Arrué, R. (2005). *Gestión ambiental a nivel local*. Chile: Ediciones Surambiente, Corporación Ambiental Sur.
- Henríquez, M. (1987). Reforma agraria en Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, 14, 61-65.
- Houghton, J. (2004). Place and the implications of 'the local' for sustainability: an investigation of the Ugu District Municipality in South Africa. *Geoforum*, 36, 418-428.
- Lara, L. (2004) *Geología del volcán Lanín, región de la Araucanía*. Santiago de Chile: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Subdirección Nacional de Geología.
- Leal, J. (2003). *Oferta de bienes y servicios ambientales de la PYME en Chile*. Base de datos, proyecto CEPAL/Sociedad

- Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), identificación de áreas de oportunidad en el sector ambiental de América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
- Lucas, A. (2010). El medio ambiente en el TLC Chile-Estados Unidos: Una visión Chilena. *Revista jurídica Ars boni et aequi*, 7, 45-62 (Santiago: Universidad Bernardo O'Higgins).
- Mideplan (2007). *Encuesta Casen 2006*. N° 1 situación de pobreza. Santiago de Chile.
- Ministerio de Salud (Chile) (2010). *Comunas vulnerables región de la Araucanía*.
- Mirosevic, C. (2011). La participación ciudadana en el procedimiento de evaluación de impacto ambiental y las reformas introducidas por la ley N° 20.417. *Revista de Derecho* 36, 281-323 (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso).
- Ministerio de Medio Ambiente (Chile) (2010). ¿Hacia dónde va la gestión ambiental local? *Aportes y sugerencias pensando en Río+20*. Santiago de Chile: Ministerio de Medio Ambiente, Editorial Gráfica Metropolitana.
- Ministerio de Medio Ambiente (Chile) (2011). *Manual del sistema de certificación ambiental municipal*. Santiago de Chile: Ministerio de Medio Ambiente, Editorial Gráfica Metropolitana.
- Moreno, H. & Clavero, J. (2006) *Geología del volcán Villarrica, región de la Araucanía*. Santiago de Chile: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Subdirección Nacional de Geología.
- Municipalidad de Curarrehue (2009). *Plan de Desarrollo Comunal (Pladeco), Comuna de Curarrehue 2010-2016*.
- Nieto, A. & Blas, R. (2009). Diseño de bases de datos geográficos y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural. *GeoFocus*, 9, 126-149.
- Núñez, E. (2008). *Método para la planificación del manejo de áreas protegidas*. Corporación Nacional Forestal (Conaf), manual técnico N° 23.
- Oltremari, J. & Telen, K. (2003). *Planificación de áreas silvestres protegidas. Un manual para la planificación de áreas protegidas en Chile, con especial referencia a áreas protegidas privadas*. Santiago de Chile: Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama).
- Parra, C. & Dooner, C. (2001). *Nuevas experiencias de concertación público-privada: las corporaciones para el desarrollo local*. Santiago de Chile: Cepal, División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos.
- Petrosillo, I., De Marco, A., Botta, S. & Comoglio, C. (2012). EMAS in local authorities: Suitable indicators in adopting environmental management systems. *Ecological Indicators*, 13, 263-274.
- Pontificia Universidad Católica de Chile (2009). *Agenda de innovación de destino turístico sostenible con identidad para el territorio andino lacustre Curarrehue*. Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Villarrica.
- Reed, M. (2008). Stakeholder participation for environmental management: A literature review. *Biological Conservation*, 141, 2417-2431.
- Rosales, M. (2005). Chile: un municipio social con limitaciones para impulsar el desarrollo local. En D. Cravacuore (Coord.), *Procesos políticos comparados en los municipios de Argentina y Chile (1990-2005)* (pp. 143-166). Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
- Rungruangsakorn, C. (2012) *Gestión ambiental local: una aproximación al estado del arte en Chile*. Congreso Latinoamericano de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente, Santiago de Chile.
- Saavedra, A. (2002). *Los mapuches en la sociedad actual*. Santiago de Chile: Editorial Lom.
- Santander-Massa, R. (2011). *Asesoría ambiental dirigida a la I. municipalidad de Curarrehue* (tesis de grado). Universidad Católica de Temuco, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ciencias Ambientales, Temuco, Chile.

- Scott, A. & Garofoli, G. (2007). Development on the ground. Clusters, networks ad regions in emerging economies. *Journal of Economic Geography*, 8, 134-136.
- Sistema Nacional de Información Ambiental Territorial (Sinia) (2011). *Capas de información geográfica del Sistema Nacional de Información Ambiental Territorial (Sinia)*. Recuperado el 10 de marzo del 2009, de <http://territorial.sinia.cl/portal/inicio.php>
- Smedby, N. & Neji, L. (2013). Experiences in urban governance for sustainability: the constructive dialogue in Swedish municipalities. *Journal of Cleaner Production*, 50, 148-158.
- UNDP-UNEP (2009). *Nota de orientación sobre la incorporación del medio ambiente en la planificación del desarrollo a nivel nacional*. Nairobi, Kenia: Centro para la Pobreza y el Medio Ambiente del PNUD-PNUMA, Naciones Unidas.
- Vázquez-Barquero, A. (2005). *Las nuevas fuerzas del desarrollo*. Barcelona: Bosch.
- Vázquez-Barquero, A. (2007). Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial. *Investigaciones Regionales*, 11, 183-210.