

TIPIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS PRE- DIALES: CASO DE ESTUDIO EN ANCUD, ISLA DE CHILOÉ.

CLASSIFICATION AND CHARACTERIZATION OF FARMING SYSTEMS: CASE STUDY IN THE MUNICIPALITY OF ANCUD, CHILOÉ ISLAND.

Alejandra Carmona Sierra^{1,2}, Laura Nahuelhual Muñoz^{1*}

¹Instituto de Economía Agraria, Universidad Austral de Chile, Casilla # 567, Valdivia, Chile, laura-nahuel@uach.cl

² Escuela de Graduados Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile

Abstract

Key words: Farming systems, rural planning, Geographic Information Systems.

Transformations of rural areas are related to the dynamics of the agricultural sector in general and those of the farming systems in particular. Without addressing the spatial distribution of farming systems it is difficult to explain the impact of changes in these systems on the landscape and territory. Using multivariate statistical methods and Geographical Information System tools, a spatially-explicit typology of farms was constructed for the municipality of Ancud in southern Chile. Four types of farming systems were identified. Type I (1,016 farms) and type II farms (1,565 farms) were the dominant systems, comprising 94% of the total farms studied. These systems can be categorized as subsistence and multi-activity farms, respectively, and were mostly located near coastal areas. Type III farms (28 farms) were forestry farms, exhibiting large land holdings (2,629 ha on average) and extensive areas of native forests and shrubs (2,563 ha on average). Finally, type IV farms (137 farms) corresponded to more specialized dairy and sheep farms. The results obtained suggest that the spatially-explicit typology was capable of capturing the variability of farm properties in Ancud, reflecting different rural lifestyles which merit particular attention in development and natural resource planning.

Resumen

Palabras clave: Sistemas prediales, planificación rural, Sistemas de Información Geográfica

Las transformaciones de las áreas rurales se relacionan con las dinámicas del sector agrícola en general y con las de los sistemas prediales en particular. Si no se tiene en cuenta la distribución espacial de estos sistemas prediales, es difícil explicar el impacto que los cambios que se producen en ellos pueden tener en las transformaciones del paisaje y el territorio. Usando estadística multivariada y herramientas de Sistemas de Información Geográfica, se construyó una tipología de predios espacialmente explícita para la comuna de Ancud, en el sur de Chile. Se identificaron cuatro tipos prediales. El tipo I (1.016 predios) y tipo II (1.565 predios) fueron los dominantes, comprendiendo el 94% de los predios estudiados. Se clasifican como sistemas de subsistencia y pluriactividad, respectivamente, y se concentraron en sectores costeros de la comuna. Los predios tipo III (28 predios), corresponden a predios forestales, con una superficie predial promedio de 2.629 ha y 2.563 ha de bosque nativo y matorrales. Por último los predios tipo IV (137 predios), corresponden a sistemas más especializados en producción de leche y ganado ovino. Los resultados obtenidos sugieren que la tipología construida es capaz de capturar la variabilidad de los predios de la comuna de Ancud, reflejando estilos de vida diferentes, que merecen particular atención en la planificación del desarrollo y en el manejo de los recursos naturales del territorio.

INTRODUCCIÓN

En áreas rurales, aún leves cambios en las prácticas agrícolas pueden afectar las características y funciones del paisaje y consecuentemente del medioambiente. Los patrones del paisaje agrícola son influidos por factores causales a múltiples escalas, desde la economía global, las políticas internacionales y las condiciones del suelo regional, hasta las decisiones y prácticas de manejo locales (Veldkamp *et al.*, 2001).

La mayor parte de los cambios en el paisaje y uso de la tierra y los recursos ocurren primeramente a nivel predial donde todos estos factores causales se integran (Kristensen *et al.*, 2001; Baudry y Thenail, 2004). Por ello, es necesario estudiar los sistemas prediales en un contexto espacial, ya que distintas áreas dependiendo de su contexto natural, socioeconómico y cultural, responderán de manera diferenciada a los efectos de dichos factores causales. Ya que el funcionamiento de cada sistema predial individual está fuertemente influido por el ambiente rural externo, la diversidad de sistemas prediales estará mejor descrita por un grupo integrado de características y variables espaciales (Van de Steeg *et al.*, 2010).

No obstante, un desafío se encuentra en hacer frente a la complejidad y heterogeneidad de cada sistema predial que integra el territorio. En estricto rigor, cada predio es un sistema particular y por ende pudiera pensarse que lo ideal es una estrategia de intervención individual para uno. Sin embargo, esta planificación individualizada es difícilmente viable desde un punto de vista económico e institucional. Por esta razón, diversos autores han planteado la pertinencia de construir taxonomías prediales que permitan agrupar predios similares hacia los cuales dirigir con mayor éxito instrumentos y herramientas de desarrollo (Köbrich, 2003; Valbuena, 2008; van de Steeg *et al.*, 2010).

El concepto de sistema predial permite agrupar, a través de criterios tecnológicos, productivos, sociales o naturales (coberturas de suelos), a predios individuales donde existe una base de recursos, patrones de emprendimiento y sistemas de vida similares, y los cuales enfrentan

restricciones parecidas para su desarrollo (Dixon *et al.*, 2001; van de Steeg *et al.*, 2010).

Los criterios usados para crear tipologías dependen en gran medida de los objetivos para los que éstas se construyen (Escobar y Berdegué, 1990). Ejemplos de tipologías realizadas en Chile son las llevadas a cabo por Escobar y Berdegué (1990) y Köbrich (2003). Ambas se enfocaron en rescatar las prácticas y procesos prediales, lo que incluye las características más relevantes de los propietarios y sus predios. En esta misma línea, destacan los trabajos internacionales de Perrot y Landais (1993). Otros criterios de clasificación están basados en encontrar los factores indirectos que conducen a los propietarios a tomar ciertas decisiones (Morris y Potter, 1995; Fish *et al.*, 2003); o bien en explicar las estrategias productivas que los propietarios desarrollan o tienen el potencial de desarrollar (Vanclay *et al.*, 2006; van Doorn y Bakker, 2007).

Este estudio tuvo por objetivo construir una tipología espacialmente explícita de sistemas prediales tomando como caso de estudio la comuna de Ancud en el sur de Chile, usando para ello técnicas de estadística multivariada y de Sistemas de Información Geográfica (SIG). El propósito final es obtener un mejor conocimiento de la heterogeneidad de los sistemas prediales a escala local dentro de un área con características geográficas y atributos físicos similares, que sirva de base al establecimiento de un mejor diagnóstico de las dinámicas propias de sistemas prediales diferenciados dentro del área de estudio.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El área de estudio corresponde a la comuna de Ancud, localizada en la parte norte de la Isla de Chiloé (41°50'-42°15'S y 73°15'-74°15'W) en la provincia de Chiloé, sur de Chile (Figura 1).

La comuna tiene una extensión de 172.400 ha, donde menos del 1% constituye suelo urbano según su plan regulador comunal (Ilustre Municipalidad de Ancud, 2007). Contiene además 11.776 ha que se encuentran bajo el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas

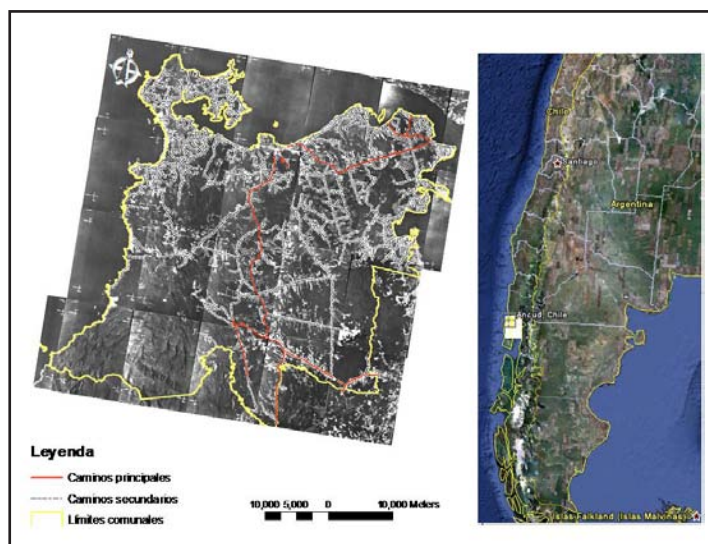


Figura 1: Área de estudio en la comuna de Ancud, Isla de Chiloé.

Figure 1: Study area in municipality of Ancud, Chiloé Island.

del Estado (SNASPE), que corresponde a una porción del Parque Nacional Chiloé (43.057 ha) compartida con sus comunas vecinas de Castro, Chonchi y Dalcahue. El resto del área rural se distribuye entre 2.854 predios, la mayoría bajo un régimen de tenencia individual y cuyas superficies varían entre 0,03 ha y 4.658 ha (CIREN-CORFO, 1999).

La población de Ancud creció sostenidamente entre 1970 y 1992, incrementándose en un 15% entre 1982 y 1992, período donde se inicia la expansión de la industria salmonera del sector (Ammann y Blanco, 2001). Paralelamente la población rural fue decreciendo durante los años, llegando a representar sólo un 44% al año 2002 (INE, 2002), lo que es notable en una comuna donde el 99% de la superficie es clasificada como rural. La población comunal al año 2002 alcanzó 39.946 personas (INE, 2002), lo que representa una reducción del 6% respecto a la población registrada en el censo de población y vivienda de 1992 (INE, 1992).

Actualmente las actividades productivas de la comuna están basadas en los recursos naturales comunales, principalmente en el sector agrícola, pesquero, forestal y una incipiente industria turística (Barret *et al.*, 2002).

La comuna en general presenta limitaciones climáticas y geográficas para el desarrollo

agrícola. Se encuentra bajo la influencia del clima templado lluvioso con influencia Mediterránea según la clasificación climática de Köppen, con una temperatura media anual de 9,9°C y una precipitación anual de 3.047 mm y ausencia de una estación seca. A estas restricciones climáticas se suman extensas superficies de suelos pobremente drenados, de baja productividad, y de aptitud forestal principalmente que limitan seriamente el desarrollo de la agricultura (74,3% del suelo comunal) (Cabello, 2009).

Clasificación y caracterización de sistemas prediales

La clasificación de sistemas prediales se realizó a partir de un análisis estadístico multivariado, que tomó como base los predios mayores a 0,5 ha presentes en el censo agropecuario del año 1997. Se excluyeron además aquellos predios en propiedad del Estado. Los predios considerados en el estudio fueron 2.746, los cuales representan el 94% del total de predios existentes en la comuna y un 85,5% de la superficie comunal.

Específicamente se utilizaron dos técnicas multivariadas: análisis factorial a través del análisis de componentes principales (ACP) y análisis de cluster. El análisis factorial permitió

concentrar la variabilidad de la población analizada en un pequeño número de variables no correlacionadas entre sí. Estas variables son las que mejor caracterizaron las diferencias existentes entre los predios. Finalmente se seleccionaron los factores que explicaron el 80% del total de la variación, lo que se considera un buen criterio de ajuste (Kleinbaum *et al.*, 1998; Hair *et al.*, 2007).

El análisis de cluster fue no jerárquico y se basó en el método del centroide (distancia euclidiana al cuadrado), lo que garantiza que la distancia entre las observaciones en un mismo cluster sea menor que la distancia entre las observaciones que pertenecen a clusters diferentes (Usai *et al.*, 2006; Hair *et al.*, 2007). Ambos análisis se realizaron utilizando el software SPADN INTEGRADO version 3.6 (Le' Université Libre de Bruxelles, 1996).

Las variables discriminantes utilizadas en el análisis de cluster y obtenidas a través del análisis de componentes principales son consistentes con los subsistemas de producción, técnico y socioeconómico propuestos por Thenail (2002). El subsistema de producción representa las actividades productivas más importantes desarrolladas en el predio. Ejemplo de variables que describen esta característica son el nivel de producción, la orientación económica de la producción, rendimientos, la matriz productiva y el uso que se le da al suelo. El subsistema técnico se refiere a los insumos, factores de producción y prácticas agrícolas aplicadas en la producción y administración del predio. Finalmente, el subsistema socioeconómico representa los impulsores más importantes para las estrategias prediales, como el tamaño predial, edad y educación del propietario, conectividad y uso de mano de obra familiar (Thenail, 2002).

Distribución espacial de los sistemas prediales

Para poder localizar los predios en el espacio y construir una tipología espacialmente explícita, se combinaron fuentes secundarias de datos no espaciales y espaciales. Entre las primeras se cuenta el censo agropecuario de 1997. Entre las segundas se incluye la cartografía de propiedad rural de CIREN-CORFO (1999) y

una imagen satelital Landsat (ETM+) de 1999 previamente clasificada en las coberturas de suelo por Echeverría (2005). Estas tres fuentes se combinaron utilizando para el cruce de información las variables de tamaño predial, distrito censal y coberturas de suelo.

Una vez que los predios fueron ubicados en el espacio a través de herramientas de SIG, se calculó una medida de densidad de sistemas prediales en el espacio. Específicamente, el análisis se condujo a través de la estimación de densidad de Kernel, herramienta de análisis espacial de ArcGIS, basada en la función cuadrática de Kernel descrita por Silverman (1986).

La concentración de tipos prediales se asoció a variables espaciales, usando para ello la cartografía base del Instituto Geográfico Militar a escala 1:50.000 que contempla centros poblados, principales ríos y caminos, y la elevación. Adicionalmente se contó con la cartografía de suelos de CIREN a escala 1:250.000 y un levantamiento de las principales de caletas provisto por la Ilustre Municipalidad de Ancud. A partir de estas bases de datos se calcularon las distancias Euclidianas las que permitieron el análisis topológico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En base a los resultados del análisis de componentes principales y el análisis factorial, se identificaron diez variables capaces de explicar la variabilidad de los predios estudiados (Cuadro 1). Estas fueron tamaño predial, superficie total de praderas, superficie total de matorrales y bosque nativo, meses de producción de leche, vacas lecheras, ovinos, capacidad de carga animal, número de trabajadores no remunerados y número de habitantes del predio, y proporción de tierra agrícola del total del predio. Estas diez variables fueron agrupadas en tres factores capaces de explicar un 81,4% de la variación total de los predios estudiados (sobre un 80% se considera un buen ajuste), cada uno de los cuales tiene un valor propio mayor a 1. El coeficiente de esfericidad obtenido (p -valor <0.01) y la medida de adecuación muestral KMO (Káiser-Meyer-Olkin), que para el estudio fue 0.589,

Cuadro 1: Atributos productivos y tecnológicos de los sistemas prediales**Cuadro 1:** Production and technological attributes of farming systems

	Tipo I (1.016)		Tipo II (1.565)		Tipo III (28)		Tipo IV (137)	
	Media	Ds	Media	Ds	Media	Ds	Media	Ds
Tamaño predial (ha)	34.4	92.1	36.4	41.0	2629.6	1822.9	261.3	192.6
Vacas lecheras (n°)	1	2	6	5	0	0	34	25
Meses de producción de leche al año	1	2	6	4	0	0	10	4
Ovejas (n°)	5	7	14	11	9	17	106	76
Capacidad de carga animal (unidades animales)	5	6	14	9	8	14	82	56
Trabajadores no remunerados	1	1	2	1	0	0	1	1
Bosque nativo y matorrales (ha)	23.5	82.8	16.7	29.9	2563.4	1760.8	134.5	157.8
Praderas (ha)	9.1	13.7	17.2	15.9	16.0	26.1	107.7	53.4
Proporción de tierra agrícola del total del predio (%)	57.1	29.0	63.0	22.7	0.4	0.5	51.0	22.1
Personas que viven en el predio	2	2	4	2	0	0	2	2

Ds: Indica la desviación estándar

respaldan la pertinencia del análisis realizado (Hair *et al.*, 2007).

El análisis de cluster arrojó como resultado cuatro grupos de sistemas prediales, donde el tipo I comprendía el 37% de los predios estudiados, el tipo II el 57%, el tipo III el 1% y el tipo IV el 5% (Figura 2). Las características principales de cada uno de estos cluster se resumen en el Cuadro 1.

En términos generales los tipos I, II y IV, corresponden a explotaciones agrícolas propiamente tales, mientras que el tipo III corresponde a predios que tienen una orientación forestal. Los sistemas agrícolas analizados, son en general sistemas agrícolas diversificados que combinan diferentes proporciones de cobertura y uso de suelo, y se dedican mayormente a crianza de ganado vacuno y ovino. Por lo general estos predios tienden a ser extensivos y tienen una baja especialización, con excepción

del tipo IV, que exhibe una orientación lechera.

El sistema predial más numeroso fue el tipo I, con 1.016 predios. Estas explotaciones corresponden a predios que tienen una superficie promedio de 34,4 ha. Dado lo limitado de su superficie, cuentan con escasas áreas de pradera capaces de sostener ganado. Los recursos con que cuentan así como su reducida superficie, sugieren que estos predios pertenecen al segmento de agricultura de subsistencia, característico del área de estudio (Salières *et al.*, 2005).

El sistema predial tipo II estuvo representado por 1.565 predios. Con una superficie promedio de 36,4 ha, estos predios cuentan con una mayor proporción de superficie destinada al mantenimiento de ganado (en promedio 17,2 ha) y en promedio poseen 6 vacas lecheras y 14 ovejas. Estos sistemas además, producen leche una mayor cantidad de meses que los

predios tipo I, lo que sugiere una mayor importancia de esta actividad. Pese a que su nivel de especialización es bajo, los recursos con que cuentan los predios tipo II los sitúan en una condición diferente de la agricultura de subsistencia del tipo I.

El sistema predial tipo III corresponde a predios con una predominancia de recursos forestales nativos. Este grupo es el más reducido entre los sistemas prediales obtenidos con sólo 28 predios. Pese a la limitada cantidad de explotaciones que componen este grupo, su rol es relevante a nivel comunal debido a la superficie que manejan. El tamaño predial fluctúa entre 1.224 ha y 5.529 ha, con un promedio de 2.563 ha de bosques nativos y matorrales. Estos predios concentran alrededor del 31% de la superficie de bosque adulto remanente del área de estudio (CONAF *et al.*, 1999), esto es de las formaciones densas y semidensas del tipo forestal Coigüe y subtipo de Chiloé, caracterizado por la presencia de *Nothofagus nitida*. Estos predios corresponden a medianos y grandes propietarios forestales (Emanuelli, 2006), cuya actividad se concentra en la extracción de madera y leña, principalmente (Hormazábal, 2006).

El sistema predial tipo IV comprende 137 explotaciones, que tienen una orientación hacia el ganado lechero y ganado ovino. El tamaño promedio de los predios es significativamente mayor al de los predios tipo I y II, alcanzando una superficie media de 261,3 ha. Aproximadamente la mitad de la superficie de estos predios se utiliza para el sostenimiento del ganado lechero (en promedio 107,7 ha por predio), mientras que el resto corresponde mayormente a bosque nativo y matorrales (en promedio 134,5 ha por predio). En promedio estos predios poseen 34 vacas lecheras y producen leche durante 10 meses al año, lo que sugiere un mayor nivel de especialización. Este segmento de predios se encuentra en una mejor posición para optar a los programas ofrecidos por el Estado a través del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) o el Servicio de Agrícola Ganadero (SAG), pues en su mayoría son propietarios de las tierras, no tienen restricciones de tamaño o capital y poseen un estilo más empresarial de administración. La diferencia principal entre sistemas prediales de subsistencia y de agricultura familiar campesina

(predios I y II) y estos predios especializados (tipo IV) se encuentra en que aunque todos ellos presentan una pluriactividad, los predios más especializados tienen la oportunidad de transferir recursos desde una actividad a otra (Saliéres *et al.*, 2005), lo que les permite disminuir los riesgos y la dependencia a ciertos mercados, y al mismo tiempo aprovechar oportunidades que puedan ser más rentables en un determinado momento.

Por otra parte mientras los predios tipo I y II, responden a una agricultura tradicional con pocas oportunidades de cambio a través de la tecnología, los predios tipo IV tienen dos grandes oportunidades de desarrollo. Estas son (i) especializarse en la crianza de vacas lecheras, donde existe una demanda relativamente segura, siempre sujeta a la presencia de empresas agroindustriales lecheras que representan el principal poder comprador, o bien (ii) reconvertirse hacia el rubro de crianza de ovinos para carne y lana, donde existe una buena perspectiva de mercado proveniente de un aumento de las cuotas de exportación hacia la Comunidad Europea (Saliéres *et al.*, 2005).

Los resultados obtenidos en este estudio son consistentes con otras investigaciones realizadas en el área de estudio en relación a las características de la agricultura y los sistemas prediales. Barret *et al.* (2002) describen a los sistemas prediales de la comuna como orientados hacia el autoconsumo, combinando un sistema de pluriactividad basado principalmente en la pesca, extracción de madera y leña, crianza de animales, y cultivo de cereales y papas a pequeña escala. Saliéres *et al.* (2005) atribuyen lo anterior principalmente a las restricciones naturales que se presentan, en la zona, las que determinan una agricultura principalmente extensiva.

Igualmente, los tipos prediales obtenidos coinciden con los sistemas de agricultura familiar (AF) campesina identificados para América Latina, a saber: (i) AF de subsistencia, orientada más al autoconsumo, con acceso limitado a recursos naturales y capital, con ingresos provenientes de la producción propia pero insuficientes para la reproducción de la familia y, por consiguiente, dependiente de otras fuentes de ingreso extra prediales; (ii) AF

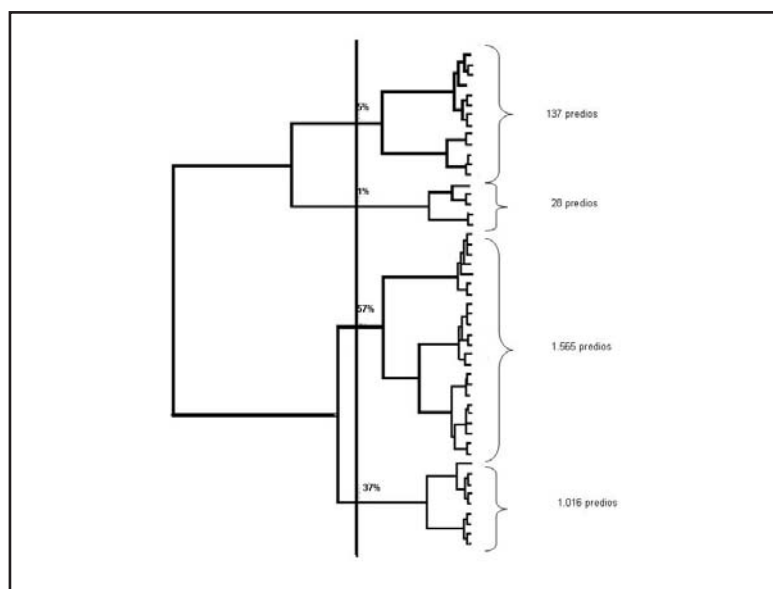


Figura 2: Dendrograma indicando los sistemas prediales resultantes del análisis de cluster.

Figure 2: Dendogram indicating the farming systems resulting from cluster analysis.

de transición, con una mayor dependencia de la producción propia, con acceso a mejores recursos naturales y mayor capital, con ingresos que satisfacen en mayor grado los requerimientos de la reproducción familiar, pero con restricciones para garantizar la reproducción de la unidad productiva; y (iii) AF consolidada con sustento suficiente para la producción propia, la cual explota recursos de mayor potencial y accede a mercados de capital, tecnologías y productos con mejor articulación, lo que le permite acumular excedentes para la capitalización de la unidad productiva (Echeñique, 2009).

Además de la caracterización de los sistemas prediales, su localización geográfica es un paso clave para entender la relación que estos mantienen con su entorno y para poder estudiar la trayectoria que ellos siguen en el tiempo, tanto en sus dinámicas agrícolas, como en la transformación del paisaje y co-construcción del territorio (Bosque Sendra y García, 2000). En la Figura 3 se presenta la cartografía base de la comuna de Ancud (centros poblados, principales ríos, principales caminos y elevación), sobre la cual se identifican las áreas de mayor concentración de cada sistema predial. Los polígonos comprenden el 50% de la densidad

de los sistemas prediales, según el volumen de la curva cuadrática de Kernel ajustada para el cálculo de densidad. Los polígonos que delimitan el 95% de densidad de esta curva no fueron representados debido a que producían transposiciones entre sistemas prediales.

Los predios tipo I y II, presentan su mayor concentración en áreas cercanas a caletas, a caminos, y al Parque Nacional Chiloé, mientras que los predios tipo IV, ocupan extensas áreas en la parte central de la comuna, coincidiendo su ubicación con los suelos de mejor capacidad de uso para la agricultura. Por último los predios tipo III predominantemente forestales, se concentran en la parte sur oriente de la comuna. Es importante tener en cuenta que si bien los polígonos representan áreas de mayor concentración de sistemas prediales específicos, predomina en el área de estudio una distribución más bien heterogénea de los cuatro tipos de predios identificados, lo cuál plantea un desafío adicional a la planificación del territorio ya sea que el énfasis se ponga en el desarrollo productivo agrícola o la conservación de los recursos nativos.

La tipología construida en este estudio es capaz de representar la heterogeneidad de los

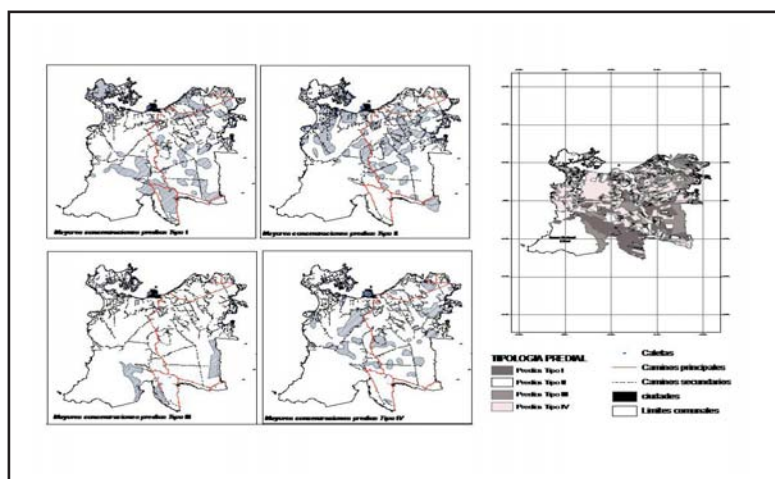


Figura 3: Ubicación espacial de los distintos sistemas prediales en la comuna de Ancud.

Figure 3: Spatial location of farm types in municipality of Ancud.

sistemas prediales aún bajo condiciones bio-geofísicas similares, y permite la identificación de patrones de distribución de los mismos. La construcción de tipologías de sistemas prediales como ésta constituye una importante herramienta para reducir la heterogeneidad y complejidad en la planificación, ya que permite agrupar a propietarios de predios que reaccionan y toman decisiones de manera relativamente similar (Escobar y Berdegué, 1990; Perrot y Landais, 1993; Valbuena *et al.*, 2008). Estas tipologías permiten además dirigir de forma más eficaz y eficiente los recursos, y por otro, al constituirse unidades de relación entre tomadores de decisiones y su entorno natural, permiten observar espacio-temporalmente los efectos que sus decisiones tienen a nivel de paisaje y territorio (Duvernoy, 2000; Dixon *et al.*, 2001; Thenail y Baudry, 2004; Nyessen *et al.*, 2009).

Lo anterior tiene una especial relevancia en un área donde el uso de los recursos y la configuración del paisaje siguen estando estrechamente vinculados a la agricultura y por ende a las decisiones de una diversidad de propietarios en el territorio.

Desde un punto de vista metodológico, el enfoque propuesto en este trabajo permite reducir la heterogeneidad de la composición y distribución espacial de los predios que componen la comuna, permitiendo generar

estrategias de desarrollo orientadas a tipos más agregados que la totalidad de los predios existentes (Köbrich *et al.*, 2003). Esto a su vez evita caer en generalizaciones de estilos de manejo predial permitiendo un uso más eficiente de los recursos públicos hacia el desarrollo agrícola y rural.

En este sentido, el análisis de datos cartográficos es un elemento central de la planificación del uso de recursos naturales (Bailey, 1988). Los SIG ofrecen herramientas para combinar y analizar información de distintas escalas y permiten gestionar la información más relevante para cada actor. Sin embargo, la escala que se desee abordar, así como la precisión en la entrega de resultados, están claramente delimitadas por la calidad de información original de la que se disponga, y pese a que en Chile se está avanzando en esta materia, la calidad y cantidad de información geográficamente referenciada aún es baja.

Por último cabe señalar que el alcance y utilidad del tipo de información generada en este estudio dependerá de las elecciones y prioridades de los tomadores de decisiones públicos. Idealmente estos resultados contribuyen a repensar y complementar futuras intervenciones de acuerdo a las características de los sistemas prediales y tipo de actores existentes en el territorio.

CONCLUSIONES

Este estudio tuvo por objetivo construir una tipología espacialmente explícita de predios en la comuna de Ancud. Para ello se combinaron datos espaciales y no espaciales los que fueron analizados usando estadística multivariada (análisis factorial y de clusters) y herramientas de SIG. Se identificaron cuatro sistemas prediales donde la mayor parte corresponde al segmento de agricultura familiar campesina. Diez variables permitieron la diferenciación de estos sistemas, entre las que se cuentan factores productivos, técnicos y socioeconómicos. Si bien existe una distribución mayoritariamente heterogénea de sistemas prediales en el espacio fue posible identificar áreas de mayor concentración de ciertos sistemas prediales. La mayor concentración de los predios tipo I (subsistencia) y II (pluriactividad) ocurre en zonas costeras y aquellas aledañas al parque nacional Chiloé. La mayor concentración de los predios tipo III (predios forestales) ocurre en la parte sur y sur oeste de la comuna, en cercanías del parque nacional Chiloé. Los predios tipo IV (producción de leche y ovinos) se concentra en los suelos más aptos para la agricultura en la parte central de la comuna. Esta tipología representa una herramienta relevante para la planificación del territorio por cuanto da cuenta de la concentración de los recursos naturales y asocia tipos de propietarios al uso de dichos recursos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al proyecto Fondecyt N° 1085077 y a las siguientes instituciones: Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Corporación Nacional Forestal (CONAF), Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), Servicio de Impuestos Internos (SII) y a la Municipalidad de Ancud. Además se agradece a Andrea Báez y Rodrigo Fuentes por su colaboración en el análisis multivariado y en la reclasificación de la imagen satelital del año 2009, respectivamente, y a Verónica Aguirre Vera por su colaboración en la edición.

BIBLIOGRAFÍA

- AMTMANN, C.; BLANCO, G. 2001. Efectos de la salmonicultura en las economías campesinas de la Región de Los Lagos, Chile. *Revista Austral de Ciencias Sociales* 5: 93-106.
- BAILEY, R. G. 1988. Problems with using overlays for planning and their implications for geographic information systems. *Environmental Management* 12 (1) S.11-17.
- BARRET, G.; CANIGGIA, M; READ, L. 2002. "There are more vets than doctors in Chiloé": Social and community impact of the globalization of aquaculture in Chile. *World Development* 30: 1951-1965.
- BOSQUE SENDRA, J.; GARCÍA, R. 2000. El uso de los sistemas de información geográfica en la planificación territorial. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* 20: 49-67.
- CABELLO, A. 2009. Características Geohistóricas de la Ocupación del Espacio en la Vertiente Occidental de la Cordillera de la Costa, Provincia de Talca y Cauquenes, Región del Maule, Chile. *Revista Electrónica Ambiente Total. Ecología, Geografía, Urbanismo y Paisaje. Volumen 1.* Centro de Estudios Arquitectónicos, Urbanísticos. Universidad Central de Chile.
- CHILE, CIREN (Centro de Información de Recursos Naturales) y CORFO (Corporación de Fomento de la Producción). 2003. Cartografía digital de propiedades rurales. Chile.
- CHILE, CORFO (Corporación Nacional Forestal de Chile) y CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente) y BIRF (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento). 1999. Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile. Santiago, Chile.
- CHILE, Ilustre Municipalidad de Ancud, Región de los Lagos. 2007. Modificación del plan regulador comunal de Ancud, zonas de extensión urbana. Sistema de Evaluación de impacto ambiental, 2010. <http://www.e-seia.cl/>
- CHILE, INE (Instituto Nacional de Estadística de Chile). 1992. XVI Censo Nacional de Población y V de Vivienda. http://www.ine.cl/canales/usuarios/censos_digitalizados.php
- CHILE, INE (Instituto Nacional de Estadística de Chile). 1997. VI Censo Nacional Agropecuario. http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_agropecuarias/estadisticas_

- agropecuarias.php
- CHILE, INE (Instituto Nacional de Estadística de Chile). 2002. XVII Censo de Población y VI de Vivienda 2002. http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_poblacion_vivienda/censo_pobl_vivi.php
- DIXON, J.; GULLIVER, A; GIBBON, D; HALL, M. 2001. Farming systems and poverty: Improving farmers' livelihoods in a changing world. FAO and World Bank.
- DUVERNOY, I. 2000. Use of a land cover model to identify farm types in the Misiones agrarian frontier (Argentina). *Agricultural Systems* 64: 137-149.
- ECHENIQUE, J. 2009. Innovaciones institucionales y tecnológicas para sistemas productivos basados en agricultura familiar. FORAGRO, IICA San José de Costa Rica.
- ECHEVERRÍA, C. 2005. Fragmentation of temperate rain forest in Chile: Patterns, causes and impacts. Doctoral Thesis. University of Cambridge. 238 p.
- EMANUELLI, P. 2006. Perspectivas comerciales del manejo de bosque nativo de pequeños y medianos propietarios: una aproximación desde la experiencia del proyecto conservación y manejo sustentable del bosque nativo. In: Catalán, R., Wilken, P.; Kandzior, A; Tecklin, D; Burschel, H. (eds.). *Bosques y comunidades del sur de Chile*: 87-103.
- ESCOBAR, G.; BERDEGUÉ, J. 1990. Conceptos y metodologías para la tipificación de sistemas de finca: la experiencia de RIMISP. En: Escobar, G., Berdegú, J. (eds.), *Tipificación de Sistemas de Producción*. RIMISP, Santiago de Chile, pp.13-43.
- FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION). 2003. *Globally Important Ingenious Agricultural Heritage Systems (GIAHS)*. Rome, Italy.
- FISH, R.; SEYMOUR, S.; WATKINS, C. 2003. Conserving English landscapes: land managers and agri-environmental policy. *Environment and Planning A* 35: 19-41.
- HAIR, J.; ANDERSON, R.; TATHAM, R.; BLACK, W. 2007. *Análisis multivariado*. Pearson Prentice Hall. 5ª edición. Madrid.
- HORMAZABAL, J. 2006. Degradación espacial y temporal del bosque nativo en el norte de la Isla Grande de Chiloé X Región. Tesis de Geografía. Universidad de Chile. 196 p.
- JOLLIVET, M. 1965. D'une méthode typologique pour l'étude des sociétés rurales. *Revue Française de Sociologie* VI: 33-54.
- KLEINBAUM, D.G.; KUPPER, L.L.; NIZAM, A.; MULLER, K.E. 1998. *Applied multivariate methods for data analysts*. Duxbury Applied series. Fourth Edition. USA.
- KÖBRICH, C.; REHMAN, T.; KHAN, M. 2003. Typification of farming systems for constructing representative farm models: Two illustrations of the application of multi-variate analyses in Chile and Pakistan. *Agricultural Systems* 76(1): 141-157.
- MORRIS, C.; POTTER, C. 1995. Recruiting the new conservationists: farmers' of agri-environmental schemes in the UK. *Journal of Rural Studies* 11: 51-63.
- NYESSEN, J, GETACHEW, S, NURHUSSEN, T., 2009. An upland farming system under transformation: Proximate causes of land use change in Bela-Welleh catchment (Wag, Northern Ethiopian Highlands). *Soil and Tillage Research* 103: 231-238.
- PEARSON, C.; ISON, R. 1997. *Agronomy of grassland systems*. Cambridge University Press, Cambridge.
- PERROT, C.; LANDAIS, E. 1993. Exploitations agricoles: pourquoi poursuivre la recherche sur les méthodes typologiques? *Les Cahiers de la Recherche Développement*: 13-23.
- ROMERO, H.; Y VÁSQUEZ, A. 2005. Pertinencia y significado del ordenamiento territorial en Chile. Urbano, Universidad del Bío-Bío. Concepción, Chile.. Julio, año/vol8, N° 011: 91-99.
- SALIÉRES, M.; LE GRIX, M.; VERA, W.; BILLAZ, R. 2005. La agricultura familiar Chilota en perspectiva. *Revista Lider* 13(10): 79-104.
- SILVERMAN, B., 1986. *Density estimation for statistics and data analysis*. New York: Chapman and Hall.
- THENAIL, C. 2002. Relationships between farm characteristics and the variation of the density of hedgerows at the level of a micro-region of bocage landscape. Study case in Brittany, France. *Agricultural Systems* 71: 207-230.
- THENAIL, C.; BAUDRY, J. 2004. Variation of farm spatial land use pattern according to the structure of the hedgerow network (bocage) landscape: a case study in northeast Brittany. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 101(1): 53-72.
- UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES. 1996. SPAD.N Version 3.6. Intégré, spécifique pour

- l'analyse des variables qualitatives en sciences sociales. PRESTA (Programme de Recherche et D'Enseignement en Statistique Appliquée).
- USAI, M.; CASUA, S.; MOLLEA, G.; DECANDIAA, M.; LIGIOSA, S.; VALBUENA, D.; VERBURG, P.; BREGT, A. 2008. A method to define a typology for agent-based analysis in regional land-use research. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 128: 27-36.
- VANDESTEEG, J.; VERBURG, P.; BALTENWECK, I.; STAAL, S. 2010. Characterization of the spatial distribution of farming systems in the Kenyan Highlands. *Applied Geography* 30: 239-253
- VAN DOORN, A.; BAKKER, M.M. 2007. The destination of arable land in a marginal agricultural landscape in South Portugal: an exploration of land use change determinants. *Landscape Ecology* 22: 1073-1087.
- VANCLAY, F.; HOWDEN, P.; MESITI, L.; GLYDE, S. 2006. The social and intellectual construction of farming styles: testing Dutch ideas in Australian agriculture. *Sociologia Ruralis* 46: 61-82.
- VELEZ, L.; GASTÓ, J. 2002. Metodología y determinación de los estilos rurales en escala predial, In Gastó, J., Rodrigo, P., y Aránguiz, I. (eds) *Ordenación territorial desarrollo de predios y comunas rurales*. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. pp. 171- 194.