



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Departamento de Ciencias Vegetales



Diseño de Estilos de Huertas Sustentables

**Estudio de caso Comunidad Habitacional Santa Mónica
Comuna de Padre Hurtado**

Proyecto de Título presentado como parte de los requisitos para optar al título de
Ingeniero Agrónomo

Ignacio Quinlan Binelli

Profesor Guía: Juan Gastó Coderch
Profesor Informante: Samuel Contreras Escobar

Julio, 2013
Santiago - Chile

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	7
Problema.....	8
Hipótesis.....	8
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos.....	8
Justificación.....	8
COMUNIDAD HABITACIONAL SANTA MÓNICA.....	9
LA HUERTA COMO PAISAJE CULTURAL.....	10
Antecedentes.....	12
Construcción.....	15
ORDENACIÓN DE UNA HUERTA.....	24
Universal Legalidad.....	27
Agroecosistema.....	30
Desarrollo Endógeno Sustentable.....	34
Asociación.....	37
Diversidad.....	40
Reciclaje.....	45
Producción.....	48
PLANIFICACIÓN DE UNA HUERTA.....	52
Encuadre.....	53
Caracterización Administrativa.....	55
Ordenamiento Territorial.....	57
Estructura Social.....	61
DISEÑO DE UNA HUERTA.....	64
Dimensiones.....	66
Elementos Estructurantes.....	68
Ritmo.....	69
ESTILOS DE HUERTAS SUSTENTABLES.....	73
Atributos.....	73
Dedicación.....	75

Restitución.....	78
Gobernanza.....	81
Perspectiva Cultural.....	84
CARACTERIZACIÓN COMUNAL Y TERRITORIAL.....	89
Reseña Histórica.....	89
Localización Geográfica, Administrativa y Ecológica.....	90
Medio Biótico y Abiótico.....	91
Asentamientos Humanos y Actores Sociales.....	97
Agricultura.....	105
Inserción de la Huerta Comunitaria.....	108
PROPUESTA DE DISEÑO. HUERTA COMUNITARIA RÚSTICA.....	111
Subsistemas.....	112
Actores Sociales.....	115
Policultivos.....	117
Suelos.....	120
Plagas.....	123
Malezas.....	125
Enfermedades.....	126
Compostaje.....	128
Reproducción y Almacenamiento.....	134
Zonificación Prospectiva.....	138
MODELO GENERAL DE HUERTAS SUSTENTABLES.....	141
REFLEXIONES FINALES.....	144
RESUMEN.....	146
ABSTRACT.....	147
BIBLIOGRAFÍA.....	148

PENSAMIENTOS

No quiero que mi casa esté amurallada o mis ventanas bloqueadas. Quiero que los vientos de todas las culturas soplen sobre mi casa tan libremente como sea posible. Pero me niego a ser arrancado de mi casa por el viento de cualquier cultura.

Mahatma Gandhi, S. XX

Para vivir, el hombre debe darle algún valor a su mundo. El agricultor no es una excepción. Su vida está anclada a los grandes ciclos de la naturaleza, sujeta al nacimiento, crecimiento y muerte de formas vivas. No importa lo dura que sea, su vida tiene una seriedad que pocas ocupaciones pueden igualar. De hecho, se sabe poco acerca de las actitudes del granjero hacia la naturaleza. Lo que hay es una vasta literatura sobre la vida agraria, sentimental en su mayor parte, escrita por individuos que nunca han tenido callos en las manos.

Yi-Fu Tuan, S. XXI

La ciencia necesita tiempo para pensar. La ciencia necesita tiempo para leer y tiempo para fallar. La ciencia no siempre sabe lo que podría ser en este momento. La sociedad debe dar a los científicos el tiempo necesario, pero lo más importante, los científicos deben tomar su tiempo para investigar. Necesitamos tiempo para pensar. Necesitamos tiempo para digerir. Necesitamos tiempo para entendernos más unos y otros, especialmente cuando queremos hacer la promoción del diálogo perdido entre las ciencias naturales y las humanidades. No podemos explicar continuamente lo que significa nuestra ciencia, para qué será buena, porque simplemente no lo sabemos todavía. La ciencia necesita tiempo.

Slow Science, S. XXI

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Relaciones predominantes de la sociedad con la naturaleza y el paisaje a través del tiempo en el mundo occidental (Vera, 2012).....	11
Cuadro 2. Pensamientos y valores opuestos respecto a las tendencias asertivas e integrativas (Capra, 1996).....	25
Cuadro 3. Integración y sinergias en agroecosistemas (Altieri y Nicholls, 2000).....	40
Cuadro 4. Escala de trabajo de acuerdo a la superficie (Prado, 1980; Etienne y Prado, 1982; Olavaria, 2005; citado por Tapia, 2012).....	55
Cuadro 5. Métodos y técnicas cualitativas asociadas a la caracterización social.....	63
Cuadro 6. Aspectos a considerar para la consideración de un agroecosistema.....	65
Cuadro 7. Algunos criterios agroecológicos para el diagnóstico de la sustentabilidad de los agroecosistemas (Labrador, 2001).....	74
Cuadro 8. Niveles de tipologías de los actores sociales que intervienen la huerta (Gutman, 1985; Gastó <i>et al</i> , 1994; citado por Tapia, 2012).....	80
Cuadro 9. Descripción de los sistemas de valores (NVC Consulting, 2001; Calcagni, 2011; Merlano, 2005; citado por Tapia, 2012).....	85
Cuadro 10. Descripción de los cuantificadores sociales de la calidad de vida (Tapia, 2012).....	87
Cuadro 11. Mamíferos presentes en la comuna de Padre Hurtado (PLADECO, 2007).....	95
Cuadro 12. Aves presentes en la comuna de Padre Hurtado (PLADECO, 2007).....	96
Cuadro 13. Reptiles presentes en la comuna de Padre Hurtado (PLADECO, 2007).....	97
Cuadro 14. Anfibios presentes en la comuna de Padre Hurtado (PLADECO, 2007).....	97
Cuadro 15. Organizaciones territoriales y funcionales de la comuna de Padre Hurtado (DIDECO, 2007).....	101
Cuadro 16. Sedes sociales por sector, Padre Hurtado (DIDECO, 2007).....	102
Cuadro 17. Número de empresas según tamaño y cantidad de trabajadores (SII, 2011)...	103
Cuadro 18. Actividades laborales por rama de actividad en la comuna de Padre Hurtado (SII, 2011).....	104
Cuadro 19. Actividades en que se emplea el conocimiento ecológico local, ligado al tipo de conocimiento asociado y a algunos ejemplos.....	108
Cuadro 20. Miembros de la directiva de la Comunidad Habitacional Santa Mónica.....	109
Cuadro 21. Actores sociales responsables de la huerta comunitaria rústica.....	116
Cuadro 22. Estrategias de manejo de plagas (Hart, 1985).....	125
Cuadro 23. Hogares, por práctica habitual de compostaje, tierra de hoja o abono, según región y tipo de vivienda (Censo Poblacional, 2012).....	129
Cuadro 24. Relación C/N de algunos materiales orgánicos y ejemplo de cálculo (Day y Shaw, 2005).....	130
Cuadro 25. Tipo de reproducción de las principales hortalizas de la Huerta Comunitaria Rústica (Krarup y Moreira, 1998; Contreras, 2011).....	135

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elementos interactuantes en la construcción del paisaje cultural (Gastó y Gálvez, 2012).....	16
Figura 2. Tránsito de naturaleza al paisaje cultural, representado como un sistema de conjuntos y subconjuntos (Gastó <i>et al.</i> , 2010).....	19
Figura 3. Esquema de integración territorial de las tres categorías esenciales del paisaje: <i>saltus</i> , <i>ager</i> y <i>polis</i> , y sus respectivos márgenes ecotonales en ámbitos no discretos de ocupación urbana, rural y silvestre protegido. En cada uno de ellos se presenta en diversas proporciones α , β y γ , siendo la combinación de ellos lo que genera su unidad y unicidad (Gastó <i>et al.</i> , 2010).....	20
Figura 4. Desestabilización del Paisaje Cultural Total producto de los paisajes culturales Tecnosféricos y Agro-industriales. Las flechas indican la dirección y magnitud de los flujos de energía, materia e información. Los feedback positivos están simbolizados por (+); y los negativos por (-) (Naveh, 2000).....	22
Figura 5. Transacción de servicios en el paisaje cultural (Subercaseaux, 2007).....	23
Figura 6. Naturaleza de una huerta sustentable (Rölling, 2000).....	25
Figura 7. Conceptualización de una huerta.....	27
Figura 8. Esquema generalizado de los diversos niveles jerárquicos y de sus grados de libertad dados por la universal legalidad en la toma de decisiones relativas a los problemas ecológicos, ambientales y de producción (Gastó <i>et al.</i> , 2008).....	28
Figura 9. Necesidades existenciales múltiples de la población (Tapia, 2012).....	30
Figura 10. Estilos de agricultura ecológica (Guzmán <i>et al.</i> , 2000).....	33
Figura 11. Principios clave para apoyar y facilitar el Desarrollo Endógeno Sustentable (Tapia, 2008).....	37
Figura 12. Concepto de asociatividad en función de su definición operacional (PNUD, 2000).....	39
Figura 13. Multiplicidad de ámbitos en una cuenca (Gastó <i>et al.</i> , 2002a).....	43
Figura 14. Relación entre los tipos de biodiversidad y el funcionamiento de los agroecosistemas (Altieri y Nicholls, 2000).....	43
Figura 15. Esquema de la organización territorial centro-periferia (heartland-hinterland) (Gastó <i>et al.</i> , 2002c).....	46
Figura 16. Emergencia del paisaje cultural a partir de la integración de los subsistemas del ecosistema-origen (Gastó <i>et al.</i> , 2002 modificado por Vera, 2008).....	53
Figura 17. Interacción entre los factores claves que determinan la receptividad tecnológica (Vélez, 1998; citado por Tapia, 2012).....	59
Figura 18. Dimensiones del diseño y sus principios relativos a la ordenación territorial de una huerta.....	66
Figura 19. Elementos estructurales fundamentales del paisaje (Cattaneo <i>et al.</i> , 2010).....	68
Figura 20. Esquemmatización del ciclo productivo de las especies y productos de la cultura <i>mapuche</i> representados por: <i>Pukem</i> , <i>Pewün</i> , <i>Rimü</i> y <i>Walung</i> (Grimalt, 2011).....	71

Figura 21. Relación entre los distintos estilos de agricultura y su nivel de artificialización respecto de la intensidad y escala en la que se desarrollan (Vera, 2008).....	76
Figura 22. Huertos urbanos del barrio Club Hípico.....	77
Figura 23. Huerta Yungay, Quinta Normal.....	78
Figura 24. Lombricultura en el municipio de La Pintana.....	81
Figura 25. Modelo de gobernanza territorial (Jentoft, 2007).....	82
Figura 26. Espacios comunitarios de la Aldea del Encuentro (Hernández, 2009).....	83
Figura 27. Granja Huellas Verdes.....	84
Figura 28. Ecobarrio Villa 4 Álamos.....	88
Figura 29. Localización geográfica de la comuna de Padre Hurtado en el contexto regional (PLADECO, 2007).....	90
Figura 30. Aptitud de uso de los suelos de la comuna de Padre Hurtado (Sit Rural, 2013).....	92
Figura 31. Uso de suelo de la comuna de Padre Hurtado (PLADECO, 2007).....	93
Figura 32. Hidrografía de la comuna de Padre Hurtado (Sit Rural, 2013).....	94
Figura 33. Asentamientos humanos de la comuna de Padre Hurtado.....	98
Figura 34. Densidad de viviendas por habitante del área urbana de Padre Hurtado (PLADECO, 2007).....	99
Figura 35. Propiedades rurales de la comuna de Padre Hurtado (Sit Rural, 2013).....	100
Figura 36. Distritos censales de la comuna de Padre Hurtado (PLADECO, 2007).....	100
Figura 37. Nivel Educativo de la población de Padre Hurtado (CASEN, 2009).....	105
Figura 38. Tipos de productores de la comuna de Padre Hurtado (Sit Rural, 2013).....	106
Figura 39. Ubicación de la huerta comunitaria rústica.....	112
Figura 40. Esquema sobre la utilización de los componentes de la Huerta Comunitaria Rústica.....	113
Figura 41. Camas de cultivos de la huerta comunitaria rústica.....	118
Figura 42. Ejemplos de diferentes arreglos cronológicos de dos poblaciones de cultivos, formados por diferentes distribuciones de los cultivos en el tiempo (Hart, 1985).....	119
Figura 43. Propuesta de asociación y rotación de cultivos a 4 años en la Huerta Comunitaria Rústica.....	121
Figura 44. Representación esquemática de la secuencia de temperaturas durante la compostación (Bilitewski, Härdtle y Marek, 1990; citado por Hirsch-Reinshagen y Gronauer, 2002).....	131
Figura 45. Composteras de la Huerta Comunitaria Rústica.....	133
Figura 46. Cambios de la germinación (A) y contenido de humedad (B) de semillas de <i>Festuca rubra</i> almacenada en distintos envases (adaptado de Grabe y Isely, 1969 por Grimalt, 2011).....	137
Figura 47. Inicios de la Huerta Comunitaria Rústica y su entorno.....	138
Figura 48. Plano prospectivo de la Huerta Comunitaria Rústica.....	140
Figura 49. Modelo General de Huertas Sustentables.....	143

INTRODUCCIÓN

La tendencia actual que apunta hacia la descentralización de los grandes centros urbanos, le transfiere a los municipios una importancia vital para el desarrollo de los países. Esta tendencia se basa en el hecho que en la escala municipal, los habitantes detectan y transmiten con mayor acierto los múltiples problemas que se originan, dado que ellos son y deben ser los principales protagonistas.

La agricultura intensiva en capital y altamente tecnificada se caracteriza por incorporar insumos de energía en las modalidades más variadas, tales como mecanización del trabajo, fertilizantes, pesticidas, y por una fuerza laboral relativamente pequeña y en declinación. A su vez, la expansión urbana y sus servidumbres, desde una perspectiva de Centro-Periferia, afectan al medio rural, utilizándolo como mera zona de abastecimiento y vertido.

La actividad del hombre en la transformación de la naturaleza tiene un impacto directo en un período relativamente breve y en un espacio próximo, lo cual corresponde a la internalidad de la acción. El impacto, distante en el tiempo y en el espacio, que a menudo no se percibe como efecto del fenómeno, corresponde a las externalidades. La suma acumulada de las externalidades relativas a las actividades humanas, expresadas en desechos de procesos y en la degradación de los recursos naturales, durante un período prolongado, es lo que genera el fenómeno del deterioro ambiental.

Las acciones y medidas eficaces y eficientes para revertir la crítica y degradante situación ecológico-ambiental están dirigidas y enfocadas hacia la relación entre sociedad humana y la naturaleza. El paisaje cultural y su planificación se plantea como el concepto central de análisis y objeto de estudio que permita tender hacia la sostenibilidad ecológica, siendo este fenómeno esencialmente de mediano y largo plazo.

Una huerta sustentable pretende mantener al hombre en contacto con la naturaleza viva, la que constituye su componente más vulnerable. Pretende además, humanizar y ennoblecer el hábitat del hombre, y hacer posible el suministro de alimentos y de otros recursos necesarios para el sustento de la vida.

Problema

El diseño de una huerta comprende las dimensiones ecológica, funcional, estética, y de vida y ocio. Sus proporciones y dimensiones están dadas por el territorio, los actores sociales y la cultura, siendo todo ello determinantes de su estilo. Si las condicionantes territoriales y sociales no son consideradas, el diseño de la huerta, sin embargo, no se condice con su gestión y puede concluir en su abandono.

Hipótesis

El conocimiento de las características del medio, con el fin de evaluar el efecto ambiental y territorial de posibles actividades concretas que se propongan en una o varias localizaciones del territorio, permite ordenar los posibles usos de una huerta, estableciendo las restricciones o prioridades de acuerdo con sus características de conservación y manejo.

Objetivo General

Desarrollar el paradigma de una huerta sustentable, determinando los principales componentes y sus interacciones, junto con los atributos relevantes en la determinación de su estilo, de manera que el diseño sea coherente con los conceptos y principios fundamentales identitarios.

Objetivos Específicos

1. Incorporar las bases teóricas y metodológicas de la ordenación territorial al diseño de una huerta.
2. Integrar a los actores sociales al diseño de una huerta a través del desarrollo participativo.
3. Generar una propuesta de diseño de huerta comunitaria en Santa Mónica, Padre Hurtado.

Justificación

Una huerta sustentable es una expresión miniaturizada del paisaje cultural que considera la sociedad-naturaleza como un sistema monista. Las prácticas de gestión agroecológicas enmarcadas en ella no siguen la dinámica lineal de un monocultivo, tanto a nivel ambiental como relacional. El desarrollo de metodologías de trabajo en pequeña escala, por lo tanto, resulta de vital importancia en la formación profesional.

COMUNIDAD HABITACIONAL SANTA MÓNICA

Al intentar representar la diversidad cultural comunitaria se alude de manera recurrente a las imágenes de diversas tradiciones productivas, involucrando determinadas percepciones del entorno y ciertas definiciones y categorización de elementos del medio.

La apertura hacia un mercado global, la contaminación y degradación de la naturaleza, los nuevos patrones de uso y organización de las tierras, entre otros, han contribuido con la desvalorización y pérdida de conocimientos agrícolas locales, y por consecuencia, de sus usos, enfrentando diversas dificultades para su adecuada generación, adaptación, regeneración, conservación y transmisión (Denham, 2012).

El incremento de la dependencia de los agricultores para con la agroindustria constituye la consecuencia central del proceso de industrialización de la agricultura. Esta situación menoscaba la autonomía de los pobladores rurales, viéndose forzados a instruirse en nuevas tecnologías y a cambiar no tan solo sus sistemas productivos, sino que también aquella cosmovisión que los unía espiritualmente con la naturaleza, como parte de un todo.

La Comunidad Habitacional Santa Mónica, lugar donde fue realizada la presente tesis, escapa de ser dirigida por tales fuerzas externas, las cuales muchas veces no han logrado las perspectivas y expectativas locales. La necesidad por recuperar y potenciar la agricultura, que signifique una mejora en la calidad de vida de sus pobladores manteniendo el estilo del paisaje cultura local, corresponde a la principal demanda social involucrada en la generación del diseño de una huerta comunitaria sustentable.

El terreno a intervenir al interior de la comunidad abarca 200 m², es de fácil acceso y relativamente céntrico. Los líderes existentes y el respaldo comunitario posibilitan y facilitan la implementación y gestión de dicha propuesta, que puede ser replicada por ellos mismos a corto plazo, contribuyendo al desarrollo rural comunal.

A través de un proceso participativo, en el que los habitantes de dicha comunidad adquieren un protagonismo cada vez mayor en el análisis de su propia realidad, en la toma de decisiones y en la gestión de los recursos, los convierte en actores determinantes de su propio desarrollo. Sus conocimientos además, pueden ser utilizados para asegurar el suministro de alimentos, generar ingresos, mantener y mejorar la salud, construir una base social y cultural compartida, adecuarse a cambios de diversa índole, y en general, encaminar el bienestar a una escala individual y colectiva.

LA HUERTA COMO PAISAJE CULTURAL

Desde los inicios de la humanidad, donde el hombre era un ser primitivo nómada, se ha generado una constante transformación de la naturaleza con distintos grados de influencia según sean sus herramientas y cultura (Tapia, 2012); se desarrolla un contexto coevolutivo del sistema que relaciona al hombre con la naturaleza, siendo muy diversa la forma de interacción según la época y lugar (Vera, 2008).

Distintas épocas de la humanidad se han desenvuelto y relacionado de diversas formas dando un desarrollo de hominización y humanización (Sequeiros, 2008; citado por Tapia, 2012). El paradigma asociado a la relación entre sociedad y naturaleza ha sido cambiante a lo largo de la historia, empezando desde un estado conjunto de aceptación mutua, pasando por una resolución antagonica entre ambos elementos, donde se destaca la admiración, dominación y extracción (**Cuadro 1**).

La agricultura como proceso de artificialización de la naturaleza (Lawes, 1947; citado por Vera, 2008), corresponde a una actividad en particular del hombre para su alimentación y producción de otros servicios, que modifica el entorno según ciertos patrones o estilos de ejecución (Tapia, 2012). En este contexto, la huerta se considera como una forma de hacer agricultura que genera un determinado paisaje cultural.

Los tipos de huertas en Chile se dividen en dos grandes grupos: las huertas de subsistencia y las huertas de producción (Peñaloza, 2008). La principal diferencia entre ambos, es que en las primeras prima producir alimentos para la necesidad familiar o comunitaria, aunque se pueden vender los excedentes de la cosecha, mientras que en las segundas prima producir alimentos para la necesidad del mercado. Otra forma de agrupar a las huertas corresponde a las caseras, comunitarias e institucionales; también se distinguen otras diferencias como el tamaño, variedad de cultivos, manejo agrícola, insumos, entre otras.

Cuadro 1. Relaciones predominantes de la sociedad con la naturaleza y el paisaje a través del tiempo en el mundo occidental (Vera, 2012).

Etapa	Relación con la Naturaleza	Relación con el Paisaje
Hombre Primitivo Nómade	Su paisaje. Monismo: <i>Naturaleza y sociedad</i>	Extracción sustentable de recursos naturales: recolector y cazador.
Hombre Primitivo Sedentario	Su casa. Dualismo: <i>Naturaleza contra la sociedad</i>	Asentamientos efímeros, conquista y defensa de territorios.
Mesopotamia	Espacio caótico. Dualismo: <i>Sociedad contra la naturaleza</i>	Ciudad y su entorno domesticado. Surge el agotamiento de recursos locales.
Grecia	Admiración. Dualismo: <i>Sociedad contra la naturaleza</i>	Surgen los grandes imperios de occidente. Agotamiento de recursos naturales.
Roma	Utilitarismo (<i>Mater Terra</i>). Dualismo: <i>Sociedad contra la naturaleza</i>	Grandes conquistas militares, colonización y tributo al imperio. Desarrollo vial y militar como base del mantenimiento del <i>Status Quo</i> .
Judeo-Cristiana	Dominio: agua, montañas, bosque. Dualismo: <i>Sociedad contra la naturaleza</i>	Formalización teológica del Antropocentrismo.
Feudalismo	Dominación, avasallamiento. Dualismo: <i>Sociedad contra la naturaleza</i>	Límites administrativos por todo el territorio. Distribución de asentamientos en feudos.
Renacimiento	Jardines representan un edén protegido. Extracción intensiva de recursos. Dualismo: <i>Sociedad contra la naturaleza</i>	Imperios coloniales globales. En las colonias se organiza la mano de obra
Revolución Industrial	Extracción de recursos no renovables con tecnologías masivas. Dualismo: <i>Sociedad contra la naturaleza</i> .	Modelo de producción centro-hinterland; extracción de recursos y depósito indiscriminado de desechos en la periferia. Grandes urbes.
Tiempos Modernos	Gestión de recursos, fuente de recursos. Dualismo: <i>Sociedad contra la naturaleza</i>	Desarrollo de economía de escala, mercados globales (multinacionales) y megápolis, en perjuicio de los asentamientos rurales.
Sociedad monista	Calidad ambiental, calidad de vida y biofilia. Desarrollo de altas tecnologías. Monismo: <i>Sociedad y Naturaleza</i>	Desarrollo de la perspectivas holística y ecológica. Acoplamiento estructural sociedad-medioambiente. Uso sustentable del paisaje cultural.

Antecedentes

La palabra huerta proviene de huerto, y este último proviene del latín *hortus*, el cual significa jardín. Si bien la agricultura comienza desde el asentamiento del hombre, las huertas quizás nacieron junto con ella, a raíz de la necesidad de organizar el espacio próximo a la vivienda y, posteriormente, desarrollar nuevas técnicas y materiales para cocinar y almacenar alimentos (Donoso y López, 2004), dado que la población era pequeña y la producción era a nivel familiar (Peñaloza, 2008).

Con el fin de imitar a la naturaleza en su entorno más productivo, hace más de 4000 años, los chinos comenzaron a utilizar camas elevadas intensivas para la producción de sus alimentos. En la ciudad de Babilonia, la agricultura se desarrolló a partir del cultivo de la cebada y del trigo, cultivándose preponderantemente a modo de jardín o huerto. Los griegos, hace 2000 años, se dieron cuenta que los cultivos crecían mejor en la tierra suelta de los derrumbes (Jeavons y Cox, 2007).

Hace 2000 años los pobladores de Centro y Sudamérica crearon áreas extensivas de camas largas elevadas entre los canales de riego. En la temporada de lluvias, sembraban sus cultivos sobre la superficie elevada y durante la temporada de sequía, sembraban en los canales de riego para hacer uso de la humedad del suelo (Jeavons y Cox, 2007).

Las huertas del Generalife abastecían de alimentos a toda la Alhambra, ciudad amurallada construida durante el último período de dominación musulmana en España. En el Jardín de Versalles, cuyo objetivo principal no era el de producir alimentos, igualmente se creó el huerto del Rey, protegido del viento por paredes de concreto y árboles puestos en espaldera; el abono se elaboraba con hojas y estiércol, lo cual produjo aumentos de la producción (Lablaude, 2005; citado por Peñaloza).

Particularmente en nuestro territorio, la alimentación del pueblo indígena chileno se basaba básicamente en la recolección de frutos que ofrecían espontáneamente ciertos árboles y arbustos, y cuando éstos escaseaban, venían en su ayuda los tallos de plantas silvestres, raíces y tubérculos (Correa, 1938; citado por Peñaloza, 2008). Keller (1956) describe la alimentación indígena basada básicamente en vegetales más que en carne (Peñaloza, 2008). Posteriormente, el pueblo inca enseñó a los indígenas chilenos a labrar la tierra, y con ello perfeccionar su pobre agricultura, de manera que, la llegada de los incas y su instrucción sobre el manejo agrícola, provocó el asentamiento mapuche (Peñaloza, 2008).

El lugar donde los mapuches realizaban sus cultivos era llamado chacra, que incluía cultivos forestales, huertos hortícolas y cultivos extensivos en un solo predio (Keller, 1965; citado por Peñaloza, 2008); eran pequeños y en forma de policultivos (CONAMA, 2007; citado por Peñaloza, 2008).

Ulteriormente, los españoles adoptaron las chacras para algunos de sus cultivos, como maíz, arvejas, papas, porotos, garbanzos, lentejas y repollos, Recibían los deshechos de los animales del corral como abono y permanecían cerradas para impedir el paso de animales que pudieran dañar los cultivos. La huerta, en cambio, era el lugar de todas las verduras y algunos frutos, y era más pequeña que la chacra. La quinta correspondía al lugar de plantación de árboles frutales (Yves, 2001; citado por Donoso y López, 2003). La producción de cereales suficientes para satisfacer las necesidades del grupo humano requería de un área mayor y no tenía un nombre determinado, dado que no poseía cercos que la delimitaran (Donoso y López, 2003).

Tradicionalmente se ha considerado huerta a toda explotación de los recursos naturales organizada por una familia en un terreno casi siempre de poca extensión y con un manejo intensivo (Porcuna, 2002) en que coexiste una diversidad de especies hortícolas con el fin de producir alimentos que satisfagan total o parcialmente las necesidades alimenticias de la familia y materias primas de productos tales como fibras y combustibles, entre otros (Landon-Lane, 2005; Hoogerbrugge, 1993; citado por Cortés, 2012). Posteriormente, el trabajo en la huerta se efectuó en forma comunitaria, siendo la gran diferencia con la huerta familiar el componente humano que realiza labores en ella (Cortés, 2012).

La FAO define a las huertas caseras como sistemas de explotación agrícola que se realiza en pequeñas superficies del suelo urbano, periurbano y rural localizados cerca del hogar de la familia, proveyendo a esta última de funciones físicas, sociales y económicas. Debe presentar disponibilidad de agua para el riego y por lo general son manejadas con pocos recursos para producir entre 15 y 20 hortalizas y aderezos necesarios que satisfagan los requerimientos de vitaminas, fibra y proteínas para complementar la alimentación cotidiana.

La huerta comunitaria hace alusión a un sistema de producción agrícola trabajado por distintas personas que no necesariamente tienen relaciones de parentesco y que se ubica en terrenos públicos o privados, no necesariamente cerca de un hogar, donde dicho grupo humano siente la necesidad de cultivar sus propias hortalizas ya sea por motivaciones

económicas, ecológicas, nutricionales, ideológicas, sociales, recreacionales, entre otras (Cortés, 2012). Algunos tipos de huertas comunitarias son las vecinales, escolares, carcelarias, de organizaciones no gubernamentales, universitarias, etc. La huerta institucional, a su vez, facilita el establecimiento de relaciones comunitarias y la participación de grupos como adultos mayores, niños, madres cabeza de hogar, etc.

Las huertas por un lado son sitios de conservación *in situ* donde se encuentran las variedades tradicionales de cultivo, pero además son lugares donde se sustenta la alimentación de la mayor parte de la población rural. Al igual que a nivel nacional y mundial las variedades tradicionales están sufriendo en mayor o menor medida erosión genética, quedando en evidencia en los mercados locales, lugares donde cada día es más difícil encontrar este tipo de variedades y en cambio se pueden observar productos traídos de diversas partes o provenientes de variedades mejoradas. Por otro lado, los precios que pueden llegar a alcanzar las variedades tradicionales en el mercado son tan bajos que no hay un incentivo mayor para que los campesinos las sigan cultivando (Grimalt, 2011).

Una huerta se enmarca en un predio, unidad territorial organizada con recursos naturales conectados internamente y limitados externamente, cuyo fin es hacer agricultura y donde se toman decisiones (Gastó, Armijo y Nava, 1984; Ruthemberg, 1980; citado por Gastó *et al.*, 2002b); corresponde a un área acotada, legal o consuetudinariamente, lo cual constituye un espacio y posición y un tiempo dado que puede ser representado temporal y geográficamente. El recurso natural está dado por la naturaleza contenida en el espacio acotado del predio, el cual ha sido apropiado por el agricultor y sobre el cual ejerce un dominio y control. La naturaleza sobre la cual ejerce el dominio puede ser utilizada y transformada por quien tome las decisiones de artificialización (Gastó *et al.*, 2005).

Los predios corresponden a unidades territoriales organizadas de toma de decisiones que pueden ser rurales, urbanos y naturales. En los primeros, las actividades de producción se llevan a cabo con el propósito de satisfacer metas del productor. Los segundos están determinados para el diseño de actividades localizadas en las urbes, destinadas, prioritariamente, a la vivienda, educación, deporte, salud o cualquier otra actividad que se realice en superficies acotadas dentro de la urbe. Los terceros se mantienen en estado natural, destinadas a actividades que se pueden desarrollar con nula o insignificante artificialización (Gastó *et al.*, 2005). Entonces, la huerta tiene cabida en cualquiera de dichos predios, según el territorio, época y cultura en la que se desarrolle.

Algunos de los beneficios que la huerta ha traído son: ahorro de dinero por autoconsumo o por la venta o intercambio de productos; reservorio de germoplasma para la variabilidad genética de muchas especies; diversidad de polinizadores que facilitan el proceso de fecundación y permiten la producción del órgano comestible o la obtención de semillas para la posterior siembra; alimentación y salud a través de la soberanía alimenticia, del trabajo físico en el manejo y la satisfacción asociado a éste; refuerzo de las relaciones de parentesco, compadrazgo y amistad en la sociabilización entre los actores sociales; etcétera (Cortés, 2012).

Construcción

El paisaje corresponde a la construcción multidimensional a partir de la naturaleza o matriz de fondo, resultante de la interacción del hombre con una lógica específica, desarrollando algún propósito específico según los propios requerimientos (Gazapo, 2010; Buxó, 2006; Tello, 1999; Ormaetxea, 1997 y Gastó, Vieli, Vera, 2006; citado por Tapia, 2012). Dicho constructo de la sociedad, que interactúa persistentemente con su entorno, se adapta a las condiciones naturales de su hábitat y nicho que lo rodea; es por lo tanto una expresión de la cultura, la cual, a su vez es iterativamente generada por el paisaje (Gastó *et al*, 2010). El paisaje cultural, entonces, es lo que queda después de haber actuado en el territorio (De Bolos *et al*, 1992; citado por Vera, 2008).

La percepción del hombre de la relación sociedad-naturaleza dirigida hacia el enfoque monista considera dicha relación como una sola unidad que se integra como un todo. Esta visión se basa en los intereses de la sociedad y su desarrollo y en el mejoramiento de una naturaleza en transformación, orientando los dos componentes hacia una sola meta en una relación de causalidad mutua (Novik, 1982; citado por Gastó *et al*, 2002c).

Así, este acoplamiento estructural sociedad-medioambiente considera a los actores sociales como agentes que habitan y perciben el territorio, siendo capaces de tomar acciones en él; al territorio como dominio de existencia en el que los actores sociales están estructuralmente acoplados; y a los articuladores como generadores de la dualidad coevolutiva entre agentes y el dominio de existencia; dichos elementos son fundamentales en la construcción del paisaje cultural y están interrelacionados e interactúan entre sí (**Figura 1**).

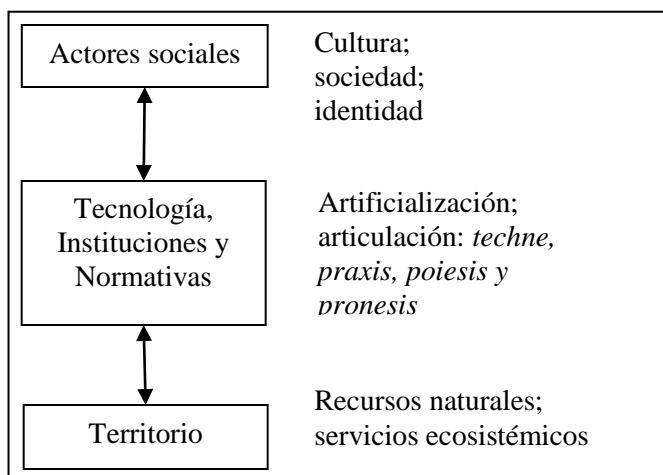


Figura 1. Elementos interactuantes en la construcción del paisaje cultural (Gastó y Gálvez, 2012).

El territorio corresponde al escenario que enmarca la vida de los actores sociales, quienes lo definen, producen y ordenan de acuerdo a los valores que le atribuyen, asignándole diferentes funciones; abarca un contexto cultural. Es el espacio de la superficie de la tierra desde donde se extraen los recursos para el crecimiento y desarrollo del país y, por lo tanto, constituye el lugar donde se depositan los desechos de las actividades tecnológicas y sociales (Gastó *et al.*, 2002c). Es dinámico en la medida que sufre cambios y transformaciones, en particular debido a la actividad humana y a la propia dinámica de relaciones entre los grupos humanos (Queron, 1998; citado por Pérez, 2002).

El modelamiento de la naturaleza a otros estados está plenamente ejecutado por el accionar del hombre. Por esto, el actor social es protagonista del agroecosistema, actuando como propietario, trabajador o captador del servicio. Por ende, resulta estrictamente necesario integrar un componente social a los atributos de las huertas sustentables (Tapia, 2012).

Actor social corresponde a una persona, un grupo de personas o una institución, que influye en las decisiones y acciones que ocurren en una sociedad, siendo determinantes en la evolución de ésta; al referirse a un territorio particular, los actores sociales son las personas, grupos de personas o instituciones que influyen en las decisiones y acciones que ocurren en dicho territorio (Queron, 2002).

Los actores sociales se dividen en *stakeholders* y en *stockholders*, estos se diferencian en su capacidad o forma en que están influenciando el sistema. Los *stakeholders* corresponden a los interesados en o involucrados en un problema determinado, mientras que los *stockholders* corresponden a los accionistas denominados como el propietario o

poseedor de acciones (no sólo económicas, sino también sociales, administrativas y otras) en un sistema u organización (Freeman y Reed, 1983; citado por Tapia, 2012). Cada uno de los actores está interconectado e influenciado por las decisiones que toma un tercero, y viceversa, como también se generan estímulos transformadores del sistema o matriz la cual también va modelando al actor social (Tapia, 2012).

Los seres humanos nos organizamos en sociedades en las que, a diferencia de la gran mayoría de los seres vivos, desarrollamos cultura, es decir, construimos artefactos, utilitarios o lúdicos, y establecemos códigos de conducta que nos caracterizan. Estos rasgos culturales modifican nuestro entorno, pues crean tecnologías y herramientas, establecen mitos y creencias, y desarrollan ideas y sistemas legales; también evolucionan en el tiempo, pero se diferencian de los rasgos biológicos porque su transmisión no es genética, sino por aprendizaje, enseñanza o imitación (Mosterín, 2008; citado en Fischer, 2009).

La cultura en un sentido amplio es todo el producto de la creación humana. Se podría definir, por lo tanto, como el conjunto de rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos, que caracterizan una sociedad o grupo social. Ella engloba, además del arte y el lenguaje, los modos de vida, las creaciones científicas y técnicas, las formas de diversión y recreación, los modos en que los seres humanos se relacionan con el ambiente natural y las modalidades en que una sociedad o sus miembros expresan sus sentimientos, sus valores y su visión del mundo (Cabeza, 2002).

Por ser parte de la esencia de los seres humanos, la cultura es tanto un hecho como un derecho de las personas; permite que los seres humanos unidos en cada sociedad o grupo construyan su propia razón de ser, comprender y actuar. A través de la cultura, los seres humanos se expresan, toman conciencia de sí mismos, se reconocen como un proyecto inacabado, se cuestionan a sí mismos y crean obras que los trascienden (Cabeza, 2002).

La interacción entre el territorio y los actores sociales es articulada por la tecnología, las instituciones y las normativas. Así, existen flujos de información y valores por todos los actores del sistema, representando un paradigma social. Cabe destacar que todos los actores se rigen bajo un factor común de condicionantes, criterios de pertenencia y normas propias de una sociedad (Pírez, 1995; citado por Tapia, 2012), en los que la cognición, el proceso de conocer, participa en ellos, pues incluye percepción, emoción, acción, lenguaje, pensamiento conceptual y todos los demás atributos de la conciencia humana (Capra, 1996).

La tecnología es desocultar la naturaleza. Corresponde a una expresión de la cultura que, al extraer elementos de la naturaleza, los transforma, adapta y controla, para realizar funciones, con el fin de satisfacer necesidades, deseos y caprichos propios de la sociedad organizada en algún contexto dado (Gastó *et al.*, 2002c). El concepto de tecnología deriva desde el griego *techné*. Aristóteles la describe como la acción a partir de la cual el hombre produce una realidad que antes no existía; con la *techné* surge la artificialización. La *pronesis* se refiere a la prudencia, correspondiendo a un atributo fundamental para el desarrollo sustentable; *techné* puede ser una virtud si se maneja con prudencia. La *praxis*, en su sentido aristotélico, significa acción valiosa por sí misma independientemente de su resultado o producto. En cambio *poiesis* significa acción valiosa no por sí misma, sino por y según su producto (Gastó y Gálvez, 2012). Entonces, la tecnología es la virtud, el medio para conseguir un fin.

Los operadores de artificialización corresponden a las aplicaciones tecnológicas que pueden visualizarse a través del manejo implementado y según el ingreso de tecnologías al sistema (Tapia, 2012). Los actores sociales desarrollan una dimensión legal de apropiación de recursos y bienes y servicios de los ecosistemas y de su manejo y gestión en el territorio. La apropiación está asociada a dicha dimensión legal y a su vez a lo valorativo, que en la práctica ocurre básicamente en función de transacciones entre diferentes actores; en el contexto de la sustentabilidad, el manejo y gestión debe ser adecuado para la productividad y renovabilidad de los elementos y recursos constituyentes del paisaje cultural. Se pueden establecer procesos de distinción de los subsistemas y elementos del sistema total por parte de los actores sociales involucrados según utilización, apropiación, valoración y producción **(Figura 2)**.

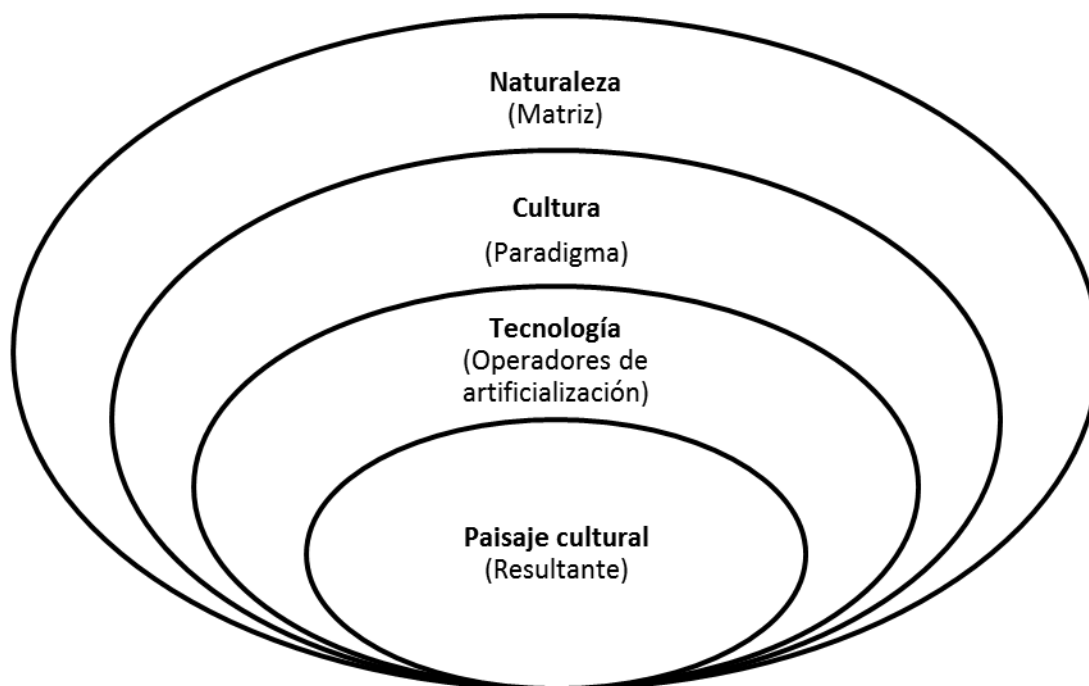


Figura 2. Tránsito de naturaleza al paisaje cultural, representado como un sistema de conjuntos y subconjuntos (Gastó *et al*, 2010).

Desde la escala del paisaje, todo predio puede considerarse un emergente de cierto paisaje natural por un lado y un componente de cierto paisaje cultural por el otro (D'Angelo, 2002). Como consecuencia de la transformación de la matriz original de la naturaleza en paisaje cultural, se generan estados generales especializados, a saber, *Polis*, *Ager* y *Saltus*. El territorio integra o complementa a estas tres matrices en diferentes proporciones y modalidades dando lugar a espacios complementarios que genéricamente corresponden a Urbano, Rural y Silvestre Protegido (**Figura 3**).

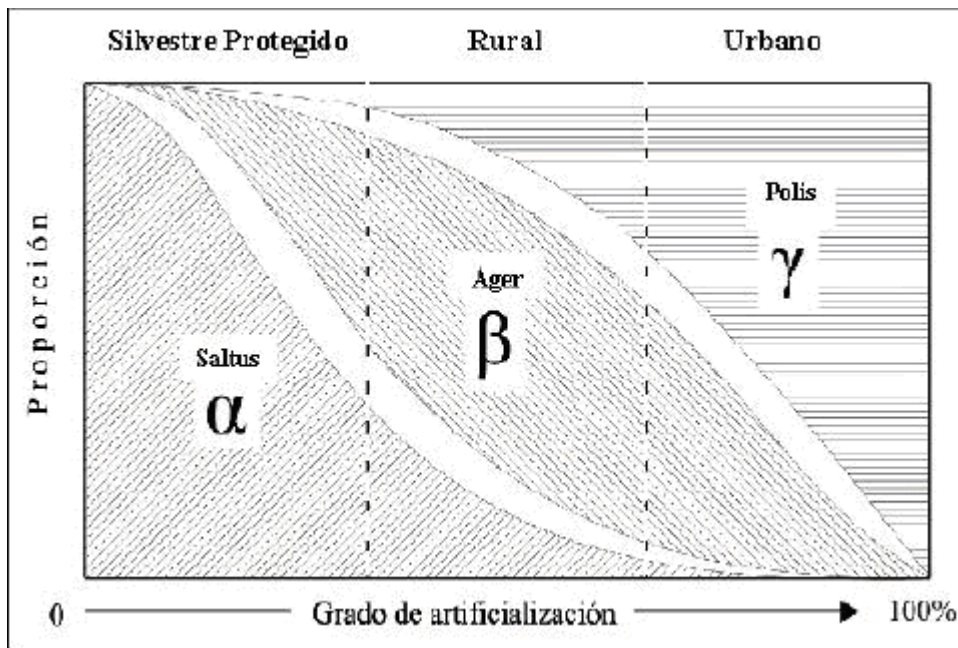


Figura 3. Esquema de integración territorial de las tres categorías esenciales del paisaje: *saltus*, *ager* y *polis*, y sus respectivos márgenes ecotonaes en ámbitos no discretos de ocupación urbana, rural y silvestre protegido. En cada uno de ellos se presenta en diversas proporciones α , β y γ , siendo la combinación de ellos lo que genera su unidad y unicidad (Gastó *et al.*, 2010).

- La *Polis* (del griego *πολις*, *poleis*, que significa ciudad) reúne las condiciones necesarias para la habitabilidad humana; representa un estado de dependencia absoluta, ya que la prestación de los bienes y servicios que la cultura considere necesarios provienen directa o indirectamente del *Saltus* y del *Ager* (Roselló, 2010; Gastó *et al.*, 2010).
- El *Ager* (del latín *ager*, *agrî*, que significa campo) corresponde a aquella porción abierta del territorio, que originalmente es encontrada en estado natural; aquí el humano transforma y extrae los recursos con propósitos de uso múltiple, incorporando desechos propios del *Ager* como también de la *Polis* (Roselló, 2010; Gastó *et al.*, 2010).
- Etimológicamente, el *Saltus* según De Valbuena (1819) significa salto, la acción de saltar y el espacio que se salta; corresponde a la porción del territorio que se escapa de las transformaciones antrópicas directas, vale decir, sobre la que no se realizan actividades en su interior de uso consuntivo, aludiendo a un paisaje inalterado que

presta servicios ecosistémicos indispensables para el funcionamiento del *ager y polis* (Roselló, 2010).

Dicha transformación de la matriz original ha expandido su consumo y poder tecnológico a medida que ha ido creciendo la población humana. Hern (1990) apreció una fuerte analogía entre las características que definen los procesos cancerígenos y la incidencia de la especie humana sobre el territorio, apoyándose en las similitudes observadas entre la evolución de las manchas cancerígenas reflejadas en los escáneres y las que recoge la cartografía sobre la ocupación del territorio a lo largo del tiempo. Este autor enumera las siguientes características de las patologías cancerígenas: 1) crecimiento rápido e incontrolado; 2) indiferenciación de las células malignas; 3) metástasis en diferentes lugares; 4) invasión y destrucción de los tejidos adyacente. El resultado conjunto de estas tendencias es la creciente exigencia en recursos naturales y territorio, lo que ha significado la expansión de la huella ecológica y un proceso de apertura y acondicionamiento del territorio para la agricultura.

Desde la acelerada revolución industrial, en la que se masificó el uso de combustibles fósiles, se han generado paisajes culturales biosféricos y tecnosféricos y, recientemente, agro-industriales (**Figura 4**). A excepción del acoplamiento por medio de un feedback negativo estabilizador entre los paisajes biosféricos y la geósfera, todas las interacciones se desestabilizan por medio de loops de feedback positivos (Naveh, 2000).

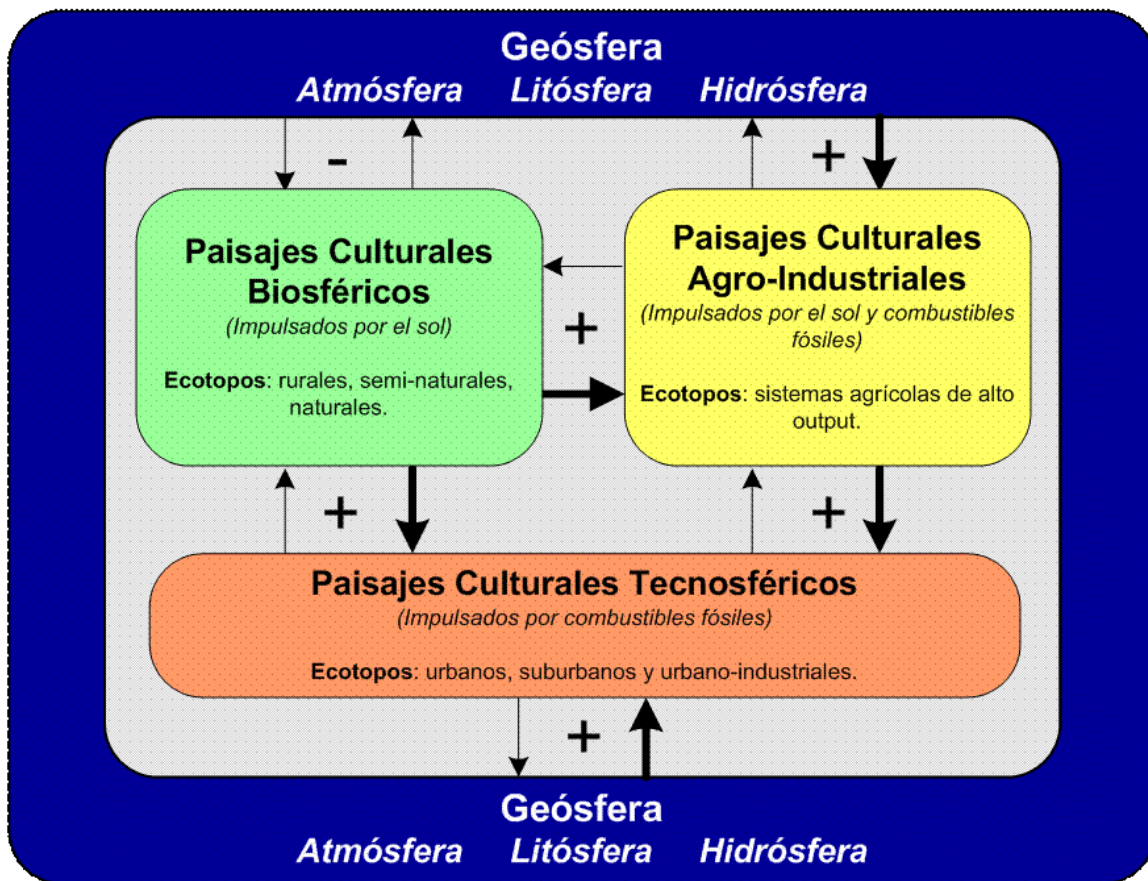


Figura 4. Desestabilización del Paisaje Cultural Total producto de los paisajes culturales Tecnosféricos y Agro-industriales. Las flechas indican la dirección y magnitud de los flujos de energía, materia e información. Los feedback positivos están simbolizados por (+); y los negativos por (-) (Naveh, 2000).

El paisaje cultural genera fundamentalmente tres tipos de servicios, a saber, servicios ecológicos, sociales y económicos, siendo estas categorías exhaustivas y mutuamente excluyentes en términos relativos; al aumentar proporcionalmente una de esas categorías siempre disminuirá proporcionalmente la suma de las otras dos categorías (**Figura 5**) (*sensu* Gastó, 2006; citado por Subercaseaux, 2007).

La transacción en la generación de los diferentes tipos de servicios en el paisaje cultural es la causa fundamental de conflictos entre diferentes actores sociales y entre los componentes antrópico y natural del paisaje cultural; dicha transacción y los conflictos asociados corresponden a la mayor dificultad en el manejo y la planificación del paisaje cultural (Subercaseaux, 2007).

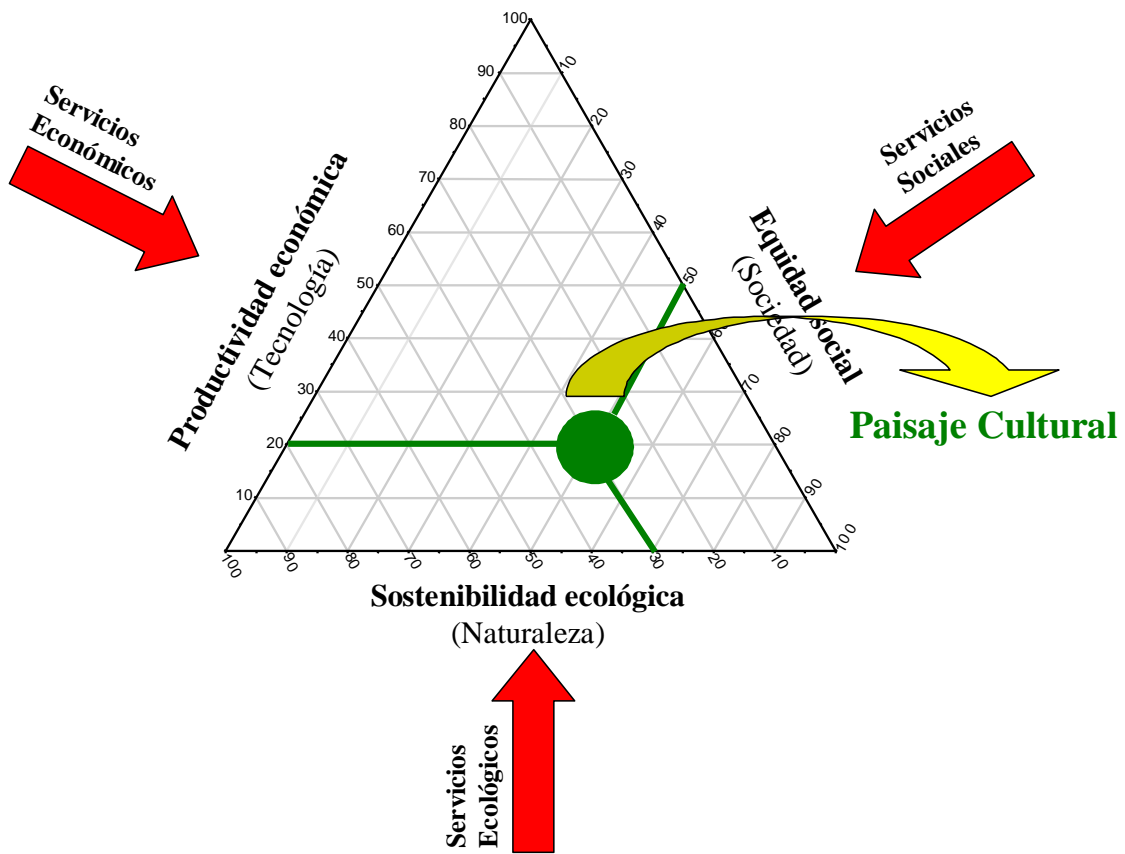


Figura 5. Transacción se servicios en el paisaje cultural (Subercaseaux, 2007).

La generación de servicios sociales corresponde a una restricción para la generación de servicios económicos. Las condiciones ambientales y las relaciones ecológicas, a su vez, son consideradas como las principales condiciones y fuerzas funcionales de los procedimientos sociales y económicos, determinando así la capacidad potencial de generación de servicios económicos y sociales, lo que establece la coherencia ecológica como un principio determinante del potencial social y económico del paisaje cultural (Subercaseaux, 2007).

ORDENACIÓN DE UNA HUERTA

La ordenación del territorio es un mecanismo de prevención y ataque de los problemas generados por los desequilibrios territoriales y las externalidades provocadas por el espontáneo crecimiento económico, donde los mecanismos del mercado resultan insuficientes (Barragán, 1993; citado por Gastó *et al.*, 2002c). Hace referencia a lo genérico y, por consiguiente, se orienta a los conceptos, principios y paradigmas para manejar la topología territorial, de manera de sentar las bases para formalizar una manera de abordar, tratar y manejar un problema y/o un fenómeno, para de esta manera decidir y actuar en forma coherente, consistente y operativa al respecto.

A través de un método, es decir, el camino para llegar a un resultado, se puede aplicar principios generales al entendimiento y a la solución de un problema particular complejo. En ciencia, toda fenomenología se da en el dominio de cinco conceptos: tiempo, espacio, materia, energía e información; las dos primeras constituyen las dimensiones donde ella se lleva a cabo, mientras que las tres últimas constituyen su concretización (Erlwein y Gastó, 2002). Desde las ciencias de la complejidad, se intenta ir más allá de los límites del conocimiento científico tradicional que postula la indiscutible objetividad y certeza de las verdades científicas, reconociéndose la necesidad de una visión contextual de la realidad y la necesidad de lidiar con incertezas (Vera, 2008).

Por lo mismo, no hay un único método en la ciencia. Como subsistema de la cultura, ésta se destruye y construye sobre sí misma al basarse en juicios de validez de hipótesis. Entonces, no se puede demostrar que es válida una hipótesis, sino demostrar que no es falsa; dicho principio corresponde al de verosimilitud.

Para la ordenación del paisaje cultural es necesario considerar desde dónde éste se construye. La ontología se refiere a la naturaleza de la realidad en estudio, la que en este caso es una huerta sustentable localizada dentro de un sistema cognitivo que implica un proceso secuencial e iterativo orientado a objetivos de mediano y largo plazo; es una dualidad coevolutiva de los organismos y su medioambiente que involucra percepción, emoción y acción (Capra, 1996). Los márgenes ontológicos en función de la localización surgen a partir de los valores de la racionalidad ecológica, la teoría de constructivismo, los actores sociales como los mayores artificializadores de la naturaleza y sus actos (**Figura 6**).

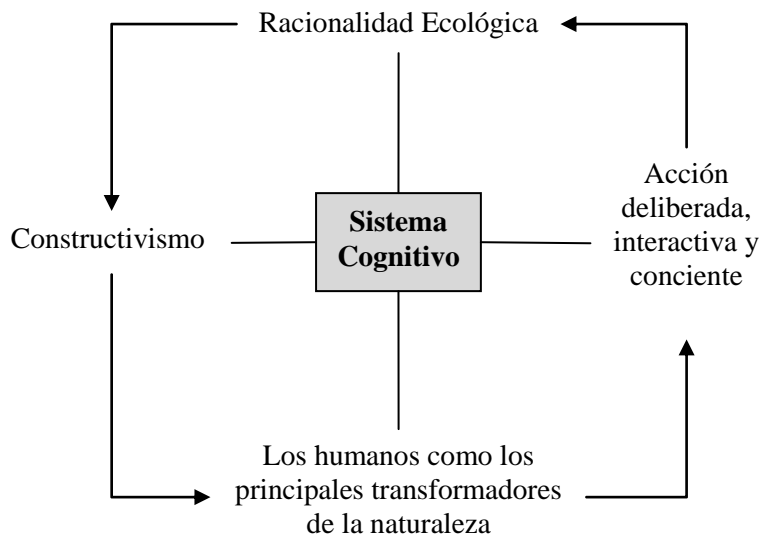


Figura 6. Naturaleza de una huerta sustentable (Rölling, 2000).

La racionalidad ecológica está constituida por un conjunto de criterios para la toma de decisiones de los agentes sociales, para orientar las políticas públicas, normar los procesos de producción y consumo, y legitimar las acciones y comportamientos de diferentes actores sociales para alcanzar ciertos fines del desarrollo sustentable (Leff, 2004).

Los valores de la racionalidad ecológica otorgan una aproximación crítica al desarrollo del conocimiento científico en todas aquellas circunstancias en que, debido a nuestra inevitable falibilidad, podamos cometer errores y aprender de ellos. Se consideran los cambios desde la asertividad a la integración (**Cuadro 2**), siendo ambos aspectos esenciales de todos los sistemas vivos; ninguno es intrínsecamente bueno o malo. Lo bueno o saludable es un equilibrio dinámico entre ambas y lo malo o insalubre es su desequilibrio, el enfatizar desproporcionadamente una en detrimento de la otra (Capra, 1996).

Cuadro 2. Pensamientos y valores opuestos respecto a las tendencias asertivas e integrativas (Capra, 1996).

Pensamiento		Valores	
<i>Asertivo</i>	<i>Integrativo</i>	<i>Asertivo</i>	<i>Integrativo</i>
Racional	Intuitivo	Expansión	Conservación
Analítico	Sintético	Competición	Cooperación
Reduccionista	Holístico	Cantidad	Calidad
Lineal	No-lineal	Dominación	Asociación

El paradigma teórico de las ciencias ecológicas es constructivista-sistémico (holístico y ecológico). Establece una dependencia entre lo observado y el sujeto que observa. Maturana y Varela (1992) plantean que el observador no puede hacer distinciones (observaciones) fuera del dominio de coherencias operacionales determinadas por su estructura (Vera, 2008). Se establece un acoplamiento estructural entre sujeto observador y objeto observado, y un diálogo efectivo entre los diversos observadores que permite una construcción colectiva de la realidad bajo estudio (Vera, 2008).

El contexto se centra en el desafío ecológico post-industrial que enfrenta la sociedad actual, donde el ser humano es el mayor transformador de la naturaleza y cuya acción para afrontarlo es deliberada y colectiva (Rölling, 2000); la acción cognitiva es determinar una experiencia de acuerdo a alguna emoción (basada en una percepción) y llevar a cabo acciones congruentes que apunten a mantener el acoplamiento estructural entre sociedad y medioambiente. Sin embargo, cuando las decisiones se guían estrictamente por emociones, el resultado es a menudo de carácter errático, irracional e histérico; asimismo, las decisiones estrictamente racionales son estériles y carentes de la verdadera naturaleza humana que incluye las modalidades de conciencia que involucran: sensación, afecto y lógica. Entonces, la conceptualización de una huerta sustentable tiene asociado un gran número de factores y variables, siendo necesario diferenciar los componentes que constituyen su estructura básica y que, finalmente, determinan su estilo. De esta manera se pueden ordenar las condiciones para que la huerta funcione como un todo. A continuación se presentan los conceptos y principios fundamentales que permiten desarrollar la identidad de dicha huerta (**Figura 7**).

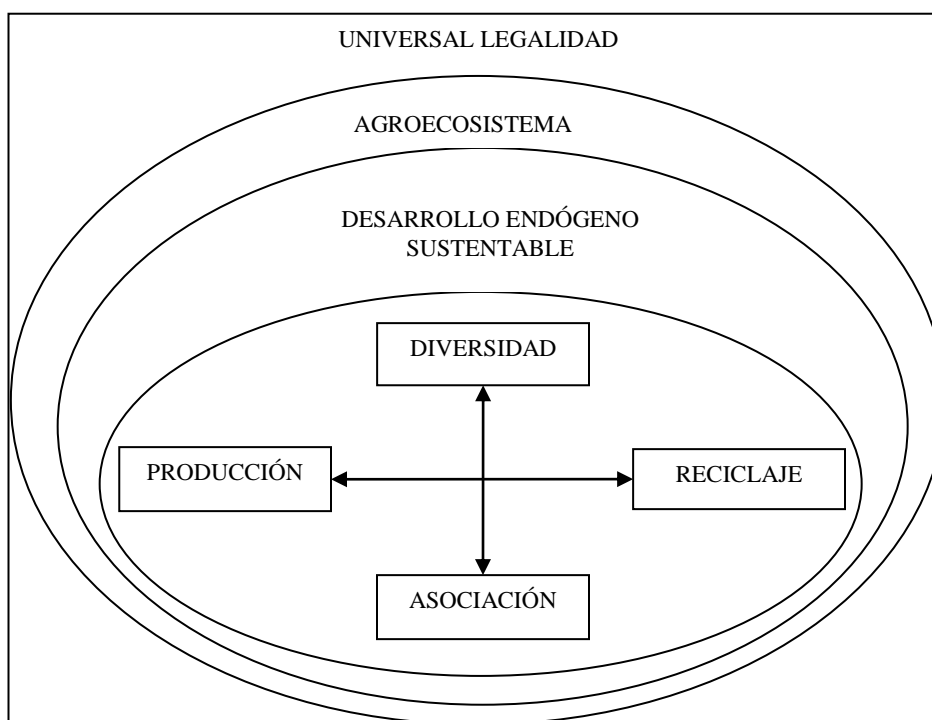


Figura 7. Conceptualización de una huerta.

Universal Legalidad

La naturaleza desarrolla todos sus procesos en forma de ciclos interconectados. El humano es parte de este ciclo vital, pero su actividad interrumpe estos ciclos, pues usa los recursos naturales y los transforma produciendo otros productos no aprovechables. La acumulación de estos últimos afecta la naturaleza en forma severa con daño para el mismo ser humano (Hirsch-Reinshagen y Gronauer, 2002). Por lo tanto, la ordenación territorial y la construcción del paisaje cultural, incluyendo al diseño y planificación, se basan en los niveles de jerarquía en los que está organizada la naturaleza, que obedecen a principios y leyes propias de cada uno, y que a su vez están subordinadas a los niveles superiores de organización (Gastó *et al*, 2002c).

Entonces, el conjunto de restricciones que surgen desde los distintos niveles de dominio en el paisaje cultural corresponde a la universal legalidad; dichas restricciones se traducen en los conceptos de límites, umbrales y fronteras, los cuales establecen las restricciones para el manejo y toma de decisiones en lo social, tecnológico, económico y político en la construcción de una huerta (**Figura 8**); una buena decisión debe ser lícita en todos y cada uno de los niveles jerárquicos.

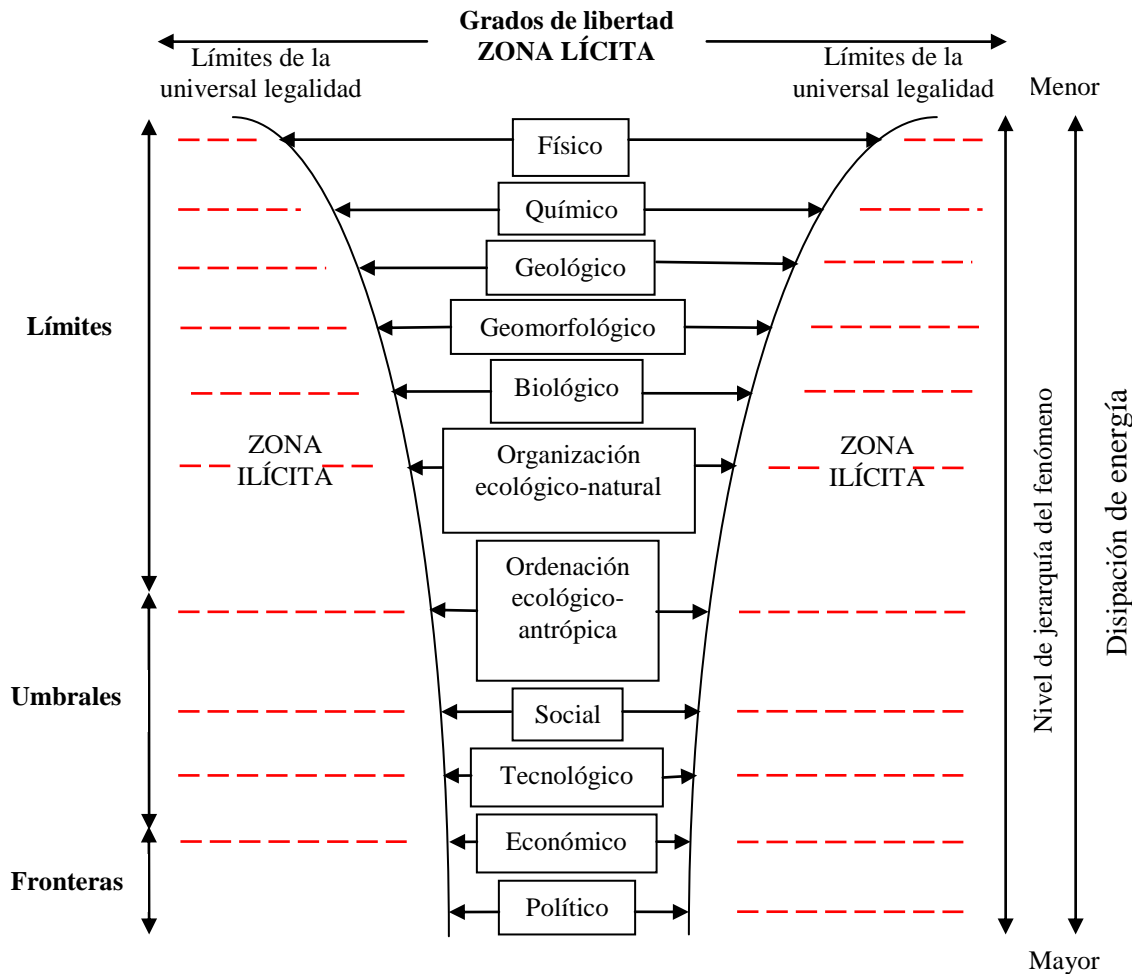


Figura 8. Esquema generalizado de los diversos niveles jerárquicos y de sus grados de libertad dados por la universal legalidad en la toma de decisiones relativas a los problemas ecológicos, ambientales y de producción (Gastó *et al.*, 2008).

Los límites corresponden a la organización de la naturaleza salvaje, los cuales difieren en sus limitantes, constricciones y potencialidades (Gastó *et al.*, 2002d). En las jerarquías mayores se tienen los procesos físicos que conducen a la organización de la materia en átomos. Bajo ésta se tiene a la organización química en moléculas de diversos compuestos, lo cual está necesariamente subordinado a las leyes de la organización física y, además, de la química, por lo cual se expresa en menores grados de libertad. El proceso geológico permite su organización en rocas, minerales y sus derivados, y el geomorfismo en geformas determinadas por las jerarquías superiores además de las condicionantes propias de la geomorfología. La generación de la vida en el planeta ocurre sólo cuando los hábitats y nichos permiten su generación; al igual que en las jerarquías superiores, se rige por todos esos niveles además de los propios de la biología. La integración de lo inerte con lo biológico permite un

nuevo nivel de organización: el ecológico, dado por los ecosistemas a través del proceso de sistemogénesis, el cual, al ser de mayor organización, es a la vez más disipativo (Gastó, 1980; citado por Gastó *et al.*, 2002a); al estar subordinado a todas las jerarquías superiores, además de las propias de la ecología, sus grados de libertad son menores (Brady, 1994; Wy y Qi, 2000; citado por Gastó *et al.*, 2002). La generación de la naturaleza es a la vez la generación del escenario del hombre, sin lo cual sería imposible su existencia.

Los umbrales se refieren a las múltiples necesidades, funciones y deseos de la población que pueden ser satisfechos a través del uso, servicios y productividad del territorio (Gastó *et al.*, 2002d); corresponden a las imposiciones humanas, es decir, a la ordenación antrópica. El ser humano genera una diversidad de exigencias y necesidades, como un lugar donde estar para poder hacer actividades, teniendo dominio del ecosistema, pero a la vez siendo parte de él (**Figura 9**). A través del tiempo y de las culturas ha cambiado la manera o los medios utilizados para la satisfacción de las necesidades; biofilia y topofilia expresan la necesidad que tienen los seres humanos de acceder e integrarse a la naturaleza, sin lo cual se afecta su salud física y mental (Wilson, 1984; Tuan, 1979; citado por Gastó y Alvarado, 2003).

Al igual que en caso anterior se tiene como una jerarquía superior la organización social, que conduce al desarrollo de una cultura que se inserta en un contexto ecológico superior, el cual le permite adaptarse y a su vez modifica. Surge así la tecnología como un producto de la interacción de la naturaleza y la sociedad, lo cual corresponde a un nuevo orden de la materia, energía e información en otras dimensiones espacio-temporales. La tecnología a su vez permite interactuar con la organización de la naturaleza y con la ordenación de los niveles antrópicos superiores.

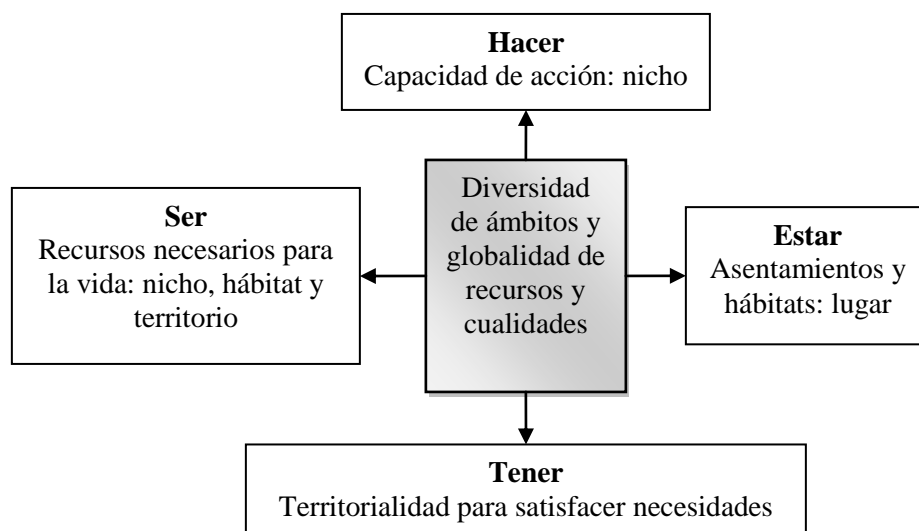


Figura 9. Necesidades existenciales múltiples de la población (Tapia, 2012).

Las fronteras consisten en las limitaciones permisibles por la sociedad, como normas y leyes jurídicas que regulan la convivencia de los sujetos en sociedad y que inciden en las condiciones de libertad, justicia y seguridad de que pueden gozar los individuos que habitan un Estado (Pineda, 2009). Las normas jurídicas son establecidas mediante actos declarativos de voluntad conforme a un procedimiento preestablecido y que recibe una formulación expresa y en lo posible exhaustiva, siendo por lo general fijadas por formulación escrita. En virtud del principio de la supremacía jerárquica de la Constitución, la legislación se subordina a su vez a un marco normativo determinado por la Constitución; las normas pertenecientes a la legislación tienen un lugar inferior a las normas constitucionales pero superior a las restantes normas creadas por órganos del Estado.

La economía regula y restringe las transacciones que ocurren en los niveles jerárquicos superiores. La política, conjuntamente con la economía, son los niveles más restrictivos de la jerarquía; su accionar está centrado en los límites de la universal legalidad de cada uno de los niveles jerárquicos. Entonces, las fronteras estarían supeditadas a la acción política, conjuntamente con la económica, pues es donde se toman las decisiones de la sociedad organizada.

Agroecosistema

Un sistema es un arreglo de componentes físicos unidos o relacionados de manera tal que forman y actúan como una unidad y un todo, y que tiene un objetivo (Venegas y Siau, 1994). Pero, no todas las partes constituyentes de un sistema pueden ser consideradas y

tratadas como subsistemas. Algunas funciones que debieran cumplir las unidades para ser consideradas sistemas o subsistemas se indican a continuación (Valderas, 1988; citado por Venegas y Siau, 1994).

1. Función de Producción: Relacionada con el uso de los recursos y su transformación en productos, con la mayor eficiencia posible.
2. Función de Apoyo: Provee al sistema de los insumos necesarios para el cumplimiento del proceso de producción. Además, exporta los productos al medio con el fin de volver a ingresar los insumos necesarios, es decir, relaciona al sistema con su entorno.
3. Función de Mantenimiento: Permite que los elementos del sistema permanezcan dentro de él y se comporten dentro de rangos que no amenacen su sobrevivencia.
4. Función de Adaptación: Encargada de que el sistema actúe adecuadamente frente a los continuos cambios provocados por el medio ambiente.
5. Función de Dirección: Encargada de la coordinación de las funciones y de la toma de decisiones para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Los sistemas están estructuralmente orientados al entorno y sin él no podrían existir; sin diferencia respecto del entorno no habría autorreferencia y el sistema tendería a diluirse (Gallardo, 2002). La teoría de sistemas tiene como objeto dar cuenta de la necesidad de contar con una estructura teórica y sistemática que permita examinar las relaciones generales dentro del cual se ubican los recursos naturales (Gallardo, 2002).

Al igual que en un ecosistema, en la huerta se encuentran organismos, flujos energéticos y flujos biogeoquímicos, pero su capacidad de automantenerse, autorregularse y autorrepararse no sólo se rige por los principios naturales sino también por los actores sociales y los articuladores. Sin embargo, tiende a ser autopoietico, es decir, a ser una red múltiplemente interconectada en la que la función de cada componente es participar en la producción o transformación de otros componentes de la red, de tal modo que ésta se hace a sí misma continuamente; es producida por sus componentes y a la vez los produce para mantener su organización y perdurar en el tiempo. Esta continua generación incluye también la habilidad para formar nuevas estructuras; esta creación de novedad, que da lugar al desarrollo y la evolución, es un aspecto intrínseco de la autopoiesis (Maturana y Varela, 1987; citado por Capra, 1996).

Sobre la base de lo mencionado, la huerta es una conceptualización de la naturaleza, es decir, un agroecosistema dentro del cual los procesos ecológicos, tales como ciclos de

nutrientes, interacción de depredador presa, competencia, comensalía y cambios sucesionales, también existen (Hecht, 1999); que requiere de energía y materiales del exterior para su mantenimiento y reproducción (Guzmán *et al*, 2000); y que la extensión de dicho sistema queda delimitada por un perímetro, que es parte integrante de la red, cuyos procesos de producción perduran en el tiempo (Capra, 1996). A medida que el sistema responde a las influencias exteriores con cambios estructurales, éstos afectarán a su vez su futuro comportamiento; un sistema estructuralmente acoplado a su entorno es un sistema en continua adaptación, aprendizaje y desarrollo (Capra, 1996).

Estos sistemas están supeditados a la población itinerante, la disponibilidad de recursos, la degradación ambiental, el crecimiento económico o decaimiento, cambio político, etc. Lo anterior puede ser explicado por las respuestas de los agricultores a las variaciones en el ambiente físico, precios de los insumos y productos, innovación tecnológica y crecimiento poblacional (Altieri, 1999).

La estructura interna de los agroecosistemas resulta ser una construcción social, producto de la coevolución de los seres humanos con la naturaleza (Toledo, 1985; citado por Guzmán *et al*, 2000), en la que interactúan las características endógenas, tanto biológicas como ambientales, y los factores exógenos, tanto sociales como económicos (Hecht, 1999), y que sigue principios ecológicos. Está basada en la agricultura ecológica, modelo de gestión agroecosistémica capaz de utilizar alternativas de manejo más perdurables, basadas en parte en el conocimiento tradicional sobre la administración de los agroecosistemas, y en la agroecología, disciplina científica que ofrece un enfoque teórico y metodológico holístico para el estudio del funcionamiento de los agroecosistemas, la gestión de la actividad agraria y la dinámica del desarrollo rural endógeno.

Con todo, la agroecología reivindica la necesaria unidad entre las distintas ciencias naturales entre sí y con las ciencias sociales para entender las interacciones existentes entre procesos agronómicos, económicos y sociales (Guzmán *et al*, 2000). Además, mantiene el compromiso de generar modelos de producción económicamente viables capaces de aunar el crecimiento económico y el desarrollo sin acrecentar el deterioro global, posibilitando la supervivencia de la agricultura como actividad económica fundamentalmente en zonas rurales marginales potenciando la convivencia entre modelos de desarrollo locales diversos, como instrumento básico de sostenibilidad (Labrador, 2002) (**Figura 10**).

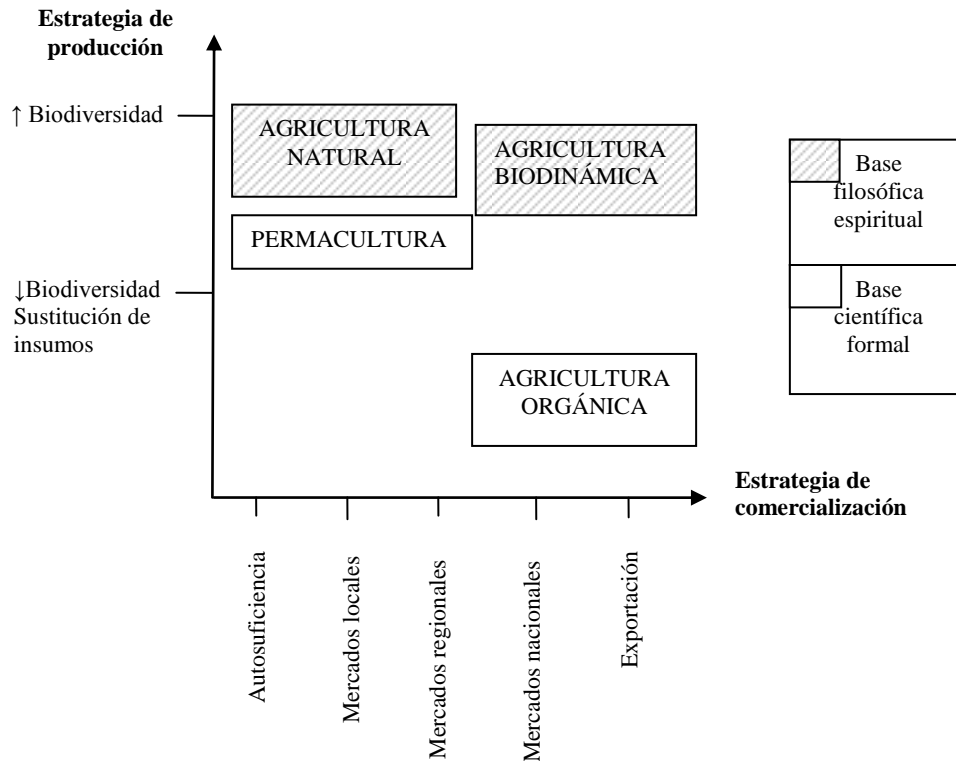


Figura 10. Estilos de agricultura ecológica (Guzmán *et al*, 2000).

Dentro de los objetivos de cualquier agroecosistema se encuentran producir alimentos de alta calidad nutricional en cantidades suficientes; trabajar con los sistemas naturales más que pretender dominarlos; fomentar y potenciar los ciclos biológicos, implicando a microorganismos, flora y fauna edáfica, plantas y animales; mantener e incrementar, a largo plazo, la fertilidad de los suelos mediante el mantenimiento de los niveles de materia orgánica, la estimulación de la actividad biológica del suelo y un cuidadoso laboreo; usar, hasta donde sea posible, los recursos renovables en sistemas agrícolas localmente organizados; evitar todas las formas de polución que puedan resultar de las técnicas agrícolas; mantener e incrementar la diversidad genética del sistema agrícola y sus alrededores, incluyendo la protección de plantas y del hábitat silvestre, controlando malezas, enfermedades y plagas a través de la rotación de cultivos, el estímulo de los depredadores naturales, el uso de abonos orgánicos, etcétera; permitir a los productores unos retornos económicos adecuados y satisfacción por su trabajo, incluyendo un ambiente de trabajo seguro; entre otros (Guzmán *et al*, 2000).

Finalmente, para que dicho agroecosistema sea viable debe ser capaz de autoorganizarse, o sea, de mantener su estructura interna y ser capaz de modificarla de

acuerdo a las necesidades o estímulos; ser capaz de autocontrolarse, es decir, poder mantener el valor de las variables fundamentales dentro de límites de normalidad para el sistema; y tener un grado de autonomía suficiente, o un cierto grado de libertad e independencia que permita mantener las variables fundamentales (Beer, 1973; citado por Venegas y Siau, 1994).

Desarrollo Endógeno Sustentable

Al contrario de lo que muchas veces se piensa, el desarrollo no sólo depende del mejoramiento progresivo en el nivel de ingresos económicos y de la rentabilidad de un producto, servicio y/o acción cualquiera; el desarrollo efectivo trasciende de una esfera económica para adentrarse en lo más profundo de los seres humanos, pues se refiere a las personas, no a los objetos (Denham, 2012; Max-Neef, 1993).

Las ideas de desarrollo no son universales, ni estáticas, sino que se encuentran estrechamente ligadas a un componente socio-cultural y otro temporal, pues cada período histórico en una sociedad, localidad e incluso a nivel personal, exhibe una idea de desarrollo particular, dependiente de las convicciones, expectativas y posibilidades particulares de ese período y cultura (Dubois, 2006; citado por Denham, 2012).

Hoy el desarrollo es entendido como el logro de un contexto, medio, momentum, situación, entorno, o como quiera llamarse, que facilite la potenciación del ser humano para transformarse en persona humana, en su doble dimensión, biológica y espiritual, capaz, en esta última condición, de conocer y de amar; esto significa reubicar el concepto de desarrollo en un marco endógeno, o sea, directamente dependiente de la autoconfianza colectiva en la capacidad para inventar recursos, movilizar lo ya existentes y actuar en forma cooperativa y solidaria desde el propio territorio (Boisier, 2009). Sin educación, organización y disciplina, todos los recursos permanecen como un potencial latente, sin descubrir (Schumacher, 1973).

El desarrollo endógeno es un modelo de desarrollo promovido por la UNESCO y que nace para plantear que existen formas de desarrollo diferentes a la imitación mecánica de las sociedades industrializadas, las cuales se pueden lograr mediante la incorporación de las particularidades locales (Esteva, 1992; citado por Denham, 2012). Lo local expresa una condición territorial relativa a una pequeña escala y su utilización hace mención a pequeños grupos humanos que se encuentran vinculados entre sí, que comparten un espacio, rasgos culturales, historia, interrelaciones y condiciones socioeconómicas; la idea de lo local se

opone a generalizaciones realizadas a mayor nivel geográfico y busca rescatar las particularidades (Denham, 2012). Además, está relacionado con el ecodesarrollo, definido como el desarrollo socialmente deseable, económicamente aceptable y ecológicamente prudente (Ruiz *et al.*, 1999; citado por Subercaseaux, 2007).

Desde la perspectiva del papel jugado por la agricultura en la sociedad global, las sociedades industrializadas pueden ser definidas como aquellas formaciones sociales en las que el avance del capitalismo comienza a introducir los esquemas racionalizadores de la producción industrial en la agricultura. El papel estructurante del mercado, con la utilización de la ciencia como elemento legitimador de las transformaciones que exige, constituye el rasgo prevalente de la agricultura industrializada; el incremento de la dependencia de los agricultores de la agroindustria constituye la consecuencia central del proceso de industrialización de la agricultura (Guzmán y González, 2000). Asimismo, la concepción implícita de la tierra y agua como factores de producción infinitos y renovables, además de ser sustituibles por tecnología, ha sido una de las fuerzas motrices del desarrollo agrícola no sustentable (Viglizzo *et al.*; citado en Aguilar *et al.*, 2002); actualmente existe evidencia teórica y empírica de que los países industrializados no podrán seguir manteniendo un modelo de desarrollo que se ha mostrado insostenible. Además de eso, por razones puramente derivadas del necesario equilibrio ecológico y de la finitud de los recursos naturales y los servicios ecológicos, es poco probable que los niveles de consumo actuales del mundo industrializado se puedan extender al resto de la sociedad mundial (Jiménez, 2000).

La palabra sustentar viene del latín *sustentare*, que significa sostener o mantener en alto. En el contexto de los recursos naturales y del medio ambiente, sustentar significaría mantener o prolongar el uso productivo de los recursos y la integridad de la base de estos recursos. Ello implica, entre otras cosas, que existan restricciones físicas y de otra índole al uso productivo de los recursos (Munasinghe y Shearer, 1995; citado en Aguilar *et al.*, 2002), dándole mayor especificidad a las siguientes dimensiones: conservación de las funciones y capacidad productiva agroecosistémica, conservación de la producción de beneficios económicos, conservación del ciclo hidrológico, conservación del suelo, conservación y desarrollo de la calidad del paisaje, conservación y desarrollo del balance de carbono, diversificación de productos, satisfacción de necesidades humanas, desarrollo en armonía

con comunidades locales, distribución justa y equitativa de los beneficios entre los actores y entre las naciones, derechos de los pueblos originarios, entre otras.

La aparición del término sustentabilidad o sostenibilidad corresponde a la preocupación del hombre por la degradación de los recursos naturales que representan la base de su desarrollo (Queron, 2002). En el centro de la discusión sobre sustentabilidad se encuentra el ser humano, su cultura, sus estilos de vida y sus patrones de producción y consumo, encontrándose en estrecha interacción sus principales dimensiones, a saber, la socioeconómica, la política-institucional, la tecnológica-productiva y la ecológica (Viñas-Román, 1997; citado por Socorro *et al*, 2005). Por ello, cuando se limita el concepto de sustentabilidad al contexto de los recursos biológicamente renovables, considerados por separado, es aceptable decir que la sustentabilidad significa la utilización de no más del crecimiento anual de los recursos, con lo cual se evita reducir la reserva física (Thompson y Nardone, 1999; citado por Aguilar *et al*, 2002). Entonces, sustentabilidad se refiere a que se debe asegurar, a largo plazo, la perpetuidad y regeneración de los recursos, manteniendo las condiciones ambientales y las características de los agroecosistemas, evitando su deterioro (Aguilar *et al*, 2002).

En vez de guiarse por puntos de vista netamente externos, el desarrollo endógeno sustentable se fundamenta en el desarrollo participativo, en un marco de identidad biocultural, en el “mirarse hacia adentro”, en empoderar a las comunidades locales para tomar el control de su propio proceso de desarrollo; propone un equilibrio entre la utilización de recursos locales y externos, dependiendo de las necesidades y requerimientos específicos de cada actividad relacionada con éste (Denham, 2012) (**Figura 11**).

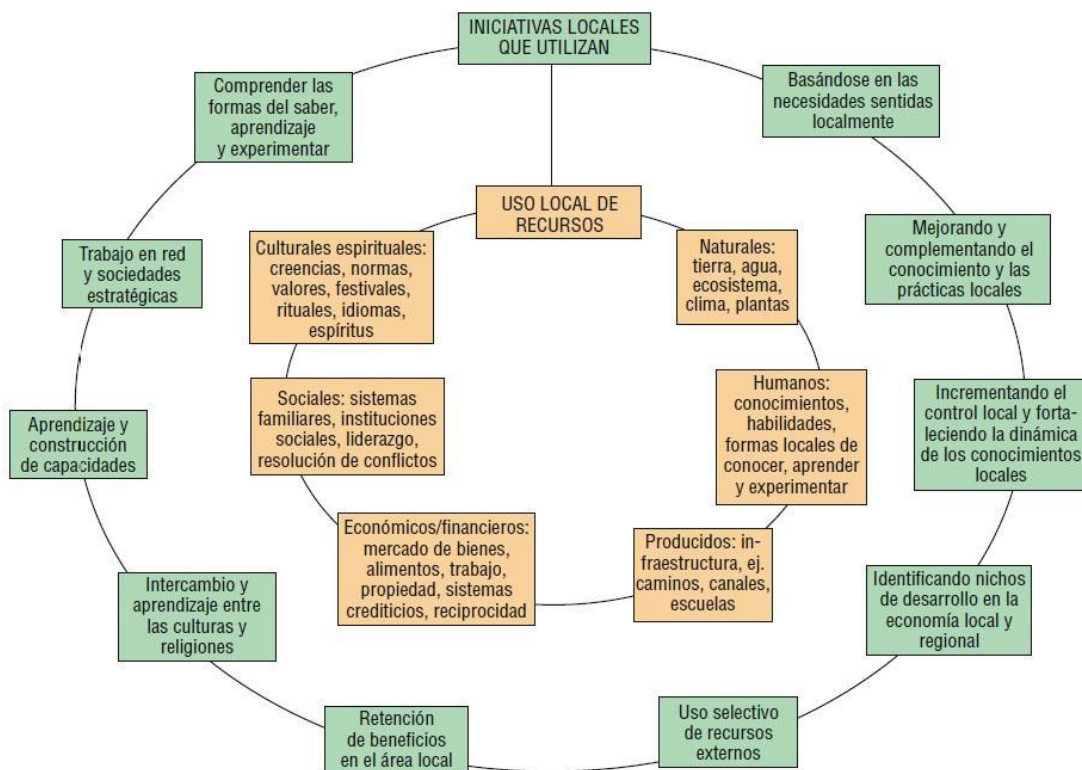


Figura 11. Principios clave para apoyar y facilitar el Desarrollo Endógeno Sustentable (Tapia, 2008).

Resulta de vital importancia construir o reconstruir y mantener huertas sostenibles en las que se pueda satisfacer las necesidades y aspiraciones actuales sin mermar las oportunidades de las generaciones venideras, considerando la capacidad de los actores sociales de mantenerse involucrados en el lugar y de darle continuidad al uso del territorio, siendo coherentes con la ecología del sistema. Para ello, es posible identificar cuatro conceptos, que simultáneamente hacen de la huerta un agroecosistema sustentable: asociación, diversidad, reciclaje y producción.

Asociación

La asociación es una característica esencial de las comunidades sostenibles. Los intercambios cíclicos de energía, recursos e información en un ecosistema se sostienen en una cooperación omnipresente. La asociación, tendencia a asociarse, establecer vínculos, vivir unos dentro de otros, cooperar y coevolucionar, significa democracia y poder personal, puesto que cada miembro de la comunidad desarrolla un papel importante en la misma (Capra, 1996); genera espacios sociales donde se transmiten conocimientos, valores y se

comparten visiones de la sociedad. El comportamiento de cada miembro viviente dentro de un ecosistema depende del comportamiento de muchos otros. El éxito de toda la comunidad depende del de sus individuos, mientras que el éxito de éstos depende de la comunidad como un todo.

Una vez más salta a la vista la tensión básica entre el reto de la sostenibilidad ecológica y el modo en que nuestras sociedades están estructuradas entre economía y ecología: la primera enfatiza la competición, la dominación y la expansión, mientras que la segunda pone al centro la cooperación, la conservación y la asociación.

En la medida en que la propia sociedad tiene que asumir parcialmente la regulación de sus procesos, la capacidad de la gente para participar en forma organizada en la gestión los problemas sociales adquiere una relevancia decisiva (Klicksberg, 1998; citado por PNUD, 2000). Pero, la acción colectiva plantea problemas; la gente quiere beneficiarse de sus resultados sin pagar los costos que exige la cooperación. El dilema puede ser superado mediante el desarrollo de relaciones de confianza y de compromiso con el otro. Es lo que aportaría el capital social¹ al permitir compartir información y disminuir así la incertidumbre acerca de la conducta de los otros; reducir la tentación de actitudes oportunistas mediante la coordinación; incentivar la prosecución de experiencias exitosas gracias al carácter reiterativo de la cooperación; y fomentar una toma de decisión colectiva y así lograr resultados equitativos para todos los participantes (Putnam, 1993; Grootaert, 1998; citado por PNUD, 2000).

Asimismo, se entiende por asociatividad aquella organización voluntaria y no remunerada de personas o grupos de personas que establecen un vínculo explícito con el fin de conseguir un objetivo común; es un vínculo social que busca generar un flujo de beneficios para quienes la ejercen que contribuya a mejorar su calidad de vida (Espinoza y Pavani, 2003) (**Figura 12**). Conviene distinguir tres aspectos: relaciones informales de confianza y cooperación como se dan en la familia, el vecindario y entre colegas de trabajo y estudio; la asociatividad formal en organizaciones de diverso tipo; y el marco institucional, normativo y valórico de la sociedad que fomenta o inhibe las relaciones de confianza y compromiso cívico. A partir de esas múltiples formas de asociatividad, las personas ponen

¹ El capital social abarca aquellos rasgos de la organización como confianza, reciprocidad, normas y redes que contribuyen al bienestar general cuando operan mediante el compromiso cívico, facilitando acciones coordinadas (Putnam, 1993; citado por)

en práctica su dimensión de ciudadanos activos en su empeño por ser sujetos y beneficiarios del desarrollo (PNUD, 2000).

La transformación del capital social parece asentarse en la distinción tanto de lazos fuertes como débiles. Mientras que un vínculo fuerte incrementa la cohesión interna de un grupo social al mismo tiempo que los distancia de los otros grupos, un vínculo débil facilita la relación entre grupos diferentes. Por eso, una vinculación liviana y puntual puede ser más relevante a la hora de aunar voluntades en torno a una acción colectiva (Putnam, 1993; citado por PNUD, 2000). Aplicando esta distinción, cabe separar dos tipos de capital social: uno formal, objetivado en organizaciones estructuradas por normas y funciones estables, duraderas en el tiempo; y, uno informal, que se despliega de vínculos más laxos por lo general sin objetivos preciso o en torno a una meta puntual.



Figura 12. Concepto de asociatividad en función de su definición operacional (PNUD, 2000).

De la mano con la asociatividad está la conectividad, concepto que hace referencia principalmente a la generación de redes, tanto ecosistémicas como territoriales en su amplio sentido, es decir, incorporando las dimensiones tecnológicas (estilo de manejo de los recursos naturales), social, cultural, institucional, etc. Así, se busca complementar la red de interacciones ecosistémicas con una red de interrelaciones e interacciones entre los variados actores sociales que actúan en la huerta y las tecnologías implementadas por ellos.

Sin embargo, no es suficiente que los componentes de una huerta se conecten, sino que se requiere un intercambio efectivo de energía, materia e información; el acoplamiento resulta imprescindible para la funcionalidad del sistema, en el que sus componentes han de integrarse y complementarse (**Cuadro 3**).

Cuadro 3. Integración y sinergias en agroecosistemas (Altieri y Nicholls, 2000).

<p>1. Niveles de integración y diversificación en agroecosistemas</p> <p>Mezcla de cultivos anuales (policultivos y rotaciones); incorporación de árboles frutales o forestales (sistemas agroforestales); incorporación de animales (ganado mixto, mezclas cultivo-ganado); integración de piscicultura (estanques de peces); incorporación de vegetación de apoyo (abono verde, mulch, plantas medicinales); incorporación de diversidad genética (multilíneas, mezclas de variedades).</p>
<p>2. Complementariedades en agroecosistemas</p> <p>Exploración por raíces de diferentes profundidades en el perfil del suelo; utilización diferencial de nutrientes y humedad; utilización diferencial de intensidades de luz y humedad del aire; adaptabilidad diferencial a heterogeneidad edáfica y microclimática; susceptibilidad o tolerancia a diferencial a plagas, enfermedades y malezas.</p>
<p>3. Sinergias en agroecosistemas</p> <p>Creación de microclimas favorables o desfavorables; producción de sustancias químicas para estimular componentes deseados y suprimir componentes indeseables (sustancias aleloquímicas, repelentes); producción y movilización de nutrientes (micorrizas, fijación de nitrógeno); producción de biomasa para alimento, abono verde o mulch; raíces profundas que recuperan y reciclan nutrientes; provisión de cobertura de suelo para conservación de suelo y agua; promoción de insectos benéficos y antagonistas mediante adición de diversidad y materia orgánica; promoción de biología del suelo por adición de materia orgánica y excreciones radiculares.</p>

Diversidad

Diversificar es el acto de darles forma o cualidades a determinados elementos, para incrementar la variedad de una cierta realidad. La diversidad exalta la variedad, la heterogeneidad y la multiplicidad y es lo opuesto a la uniformidad. La historia de la Tierra ha sido, en general, una muy larga historia de diversificación, y este proceso se ha producido

a diferentes escalas, ritmos y períodos de tiempo. Por ello, desde una perspectiva de largo plazo, como la escala geológica del tiempo, la diversificación es sinónimo de evolución (Toledo y Barrera-Bassols, 2008). Asimismo, históricamente la producción se ha basado en la diversidad, a través de la generación de una miríada de productos, incluyendo alimentos, instrumentos domésticos y de trabajo, materiales para la casa, medicinas, combustibles, fibras, forrajes para los animales y sustancias tales como gomas, resinas, colorantes, y estimulantes (Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

La industrialización de la actividad productiva, o sea el surgimiento y establecimiento de la agroindustria, ha provocado una intensificación de la simplificación del ecosistema producto del proceso productivo agrícola. Una manifestación de la simplificación del paisaje rural ha sido la expansión y desarrollo de los monocultivos (Strong, 1980; citado por Altieri *et al.*, 1994). Desde una perspectiva ecológica, las consecuencias regionales de la especialización del monocultivo tienen muchas facetas (Altieri y Nocholls, 2000):

1. La mayoría de los sistemas agrícolas a gran escala no presentan una estructura integrada y entre los componentes del predio casi no hay ensamblaje; por lo tanto la complementariedad ecológica entre suelo, los cultivos y los animales es inexistente.
2. Los ciclos de nutrientes, energía, agua y desechos se han tornado más abiertos, en vez de mantenerse cerrados como en los ecosistemas naturales. A pesar de la cantidad substancial de residuos de cosecha y guano producidos en una región se hace cada vez más difícil reciclar nutrientes, inclusive dentro de un mismo sistema agrícola; en muchas áreas, los desperdicios agrícolas se han convertido más en una carga que en un recurso. El reciclaje de nutrientes desde los centros urbanos es igualmente difícil. Además, parte de la inestabilidad y susceptibilidad de los agroecosistemas a las plagas está ligada a la adopción de extensos monocultivos, los cuales concentran recursos para los herbívoros especializados y aumentan las áreas disponibles para la inmigración de plagas; esta simplificación ha reducido también las oportunidades ambientales para los enemigos naturales.
3. Cuando los cultivos específicos se expanden más allá de su espacio natural o de las áreas favorables, hacia regiones de alto potencial de plagas o con baja fertilidad del suelo, se requiere de una intensificación del control químico para superar tales factores limitantes. Lo que se asume, es que la intervención humana y el nivel de insumos energéticos que permitieron esta expansión pueden ser sostenidos indefinidamente.

4. Los agricultores comerciales han observado un constante desfile de nuevos cultivos en la medida que el reemplazo de variedades, debido a plagas y enfermedades, estrés biótico o cambios en el mercado, se ha acelerado a niveles sin precedente. Un cultivo con resistencia a insectos y enfermedades hace su aparición, se comporta bien por algunos años y después la resistencia es sobrepasada, la productividad cae y por lo tanto debe ser reemplazado por un cultivo más prometedor. La trayectoria de las variedades se caracteriza por: una fase de despegue, cuando es adoptada inicialmente por los agricultores; una etapa intermedia, cuando el área cultivada se estabiliza; y finalmente, una contracción del área de cultivo. De esta forma, la estabilidad de la agricultura moderna depende de la continua introducción de nuevas variedades, en vez de depender de una diversidad genética compuesta de muchas variedades, sembradas en el mismo predio.

5. La necesidad de subsidiar energéticamente a los monocultivos requiere de incrementos en el uso de plaguicidas y fertilizantes, pero la eficiencia del uso de estos insumos aplicados es decreciente. Los rendimientos en la mayoría de los cultivos importantes se están estancando; en algunos lugares, los rendimientos están de hecho decreciendo. Hay diferentes opciones para explicar las causas subyacentes de este fenómeno. Algunos creen que los rendimientos se están estancando porque se ha alcanzado el máximo potencial de rendimiento de las actuales variedades y consecuentemente, postulan que la ingeniería genética debe ser aplicada con el objetivo de rediseñar el cultivo. Por otra parte, los agroecólogos creen que este estancamiento se debe a la continua erosión de la base productiva de la agricultura ocasionada por prácticas no sostenibles.

Aunque el rendimiento de un sistema de monocultivo puede probablemente ser mayor para una siembra en particular que la cosecha de cualquier especie en un sistema mixto, la suma de los rendimientos en éste último tenderá a ser mayor. Luego, una huerta debería huir de cualquier forma de monocultivo (Kreuter, 1994) y apuntar hacia la diversidad.

Diversidad es un concepto que se refiere al número de elementos que componen un sistema en particular, ya sean personas, especies, empresas, instituciones o recursos alimentarios, es decir, al rango de variación o de diferencias entre un conjunto de identidades (Groombridge, 1992; citado por Gastó *et al.*, 2002a). La heterogeneidad ambiental del territorio es una de las variables más relevantes del escenario ocupado por el hombre y por otras especies vegetales y animales (**Figura 13**).

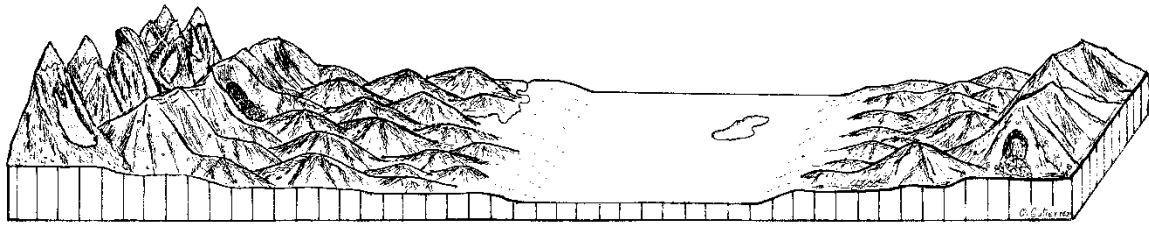


Figura 13. Multiplicidad de ámbitos en una cuenca (Gastó *et al.*, 2002a)

La diversidad biológica o biodiversidad, que es la variedad de organismos y de ecosistemas en que éstos viven, incluye el número de especies distintas, la variedad genética dentro de las especies, y la variedad de interacciones dentro de ecosistemas y entre ellos; es el resultado de los procesos históricos y, por lo tanto, se refiere a los procesos relacionados con el tiempo y el espacio.

En los agroecosistemas se puede diferenciar la biodiversidad planeada y la asociada. La primera tiene relación con lo que el agricultor introduce dentro del sistema, que puede variar según factores de manejo y temporales. El segundo tipo de biodiversidad se refiere a la flora, fauna y microorganismos que colonizan el sistema desde ecosistemas circundantes a éste y su continuidad depende del manejo que el agricultor realice en el agroecosistema (**Figura 14**).

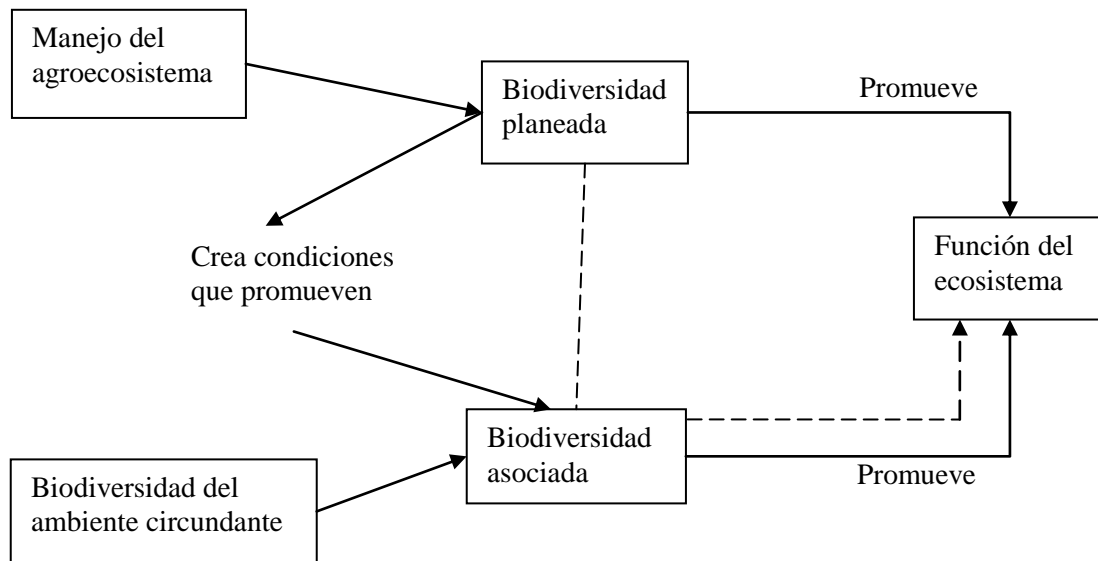


Figura 14. Relación entre los tipos de biodiversidad y el funcionamiento de los agroecosistemas (Altieri y Nicholls, 2000).

Es muy importante que sea considerada la regulación natural y la antrópica de la diversidad a la hora de realizar cualquier tipo de manejo o programa de conservación en el sistema (Grimalt, 2011). El papel de la biodiversidad en la huerta está íntimamente

vinculado a su estructura en red, puesto que contendrá en su seno multiplicidad de especies con funciones ecológicas superpuestas, que pueden reenlazarse parcialmente; esto corresponde a la diversidad en orden, pues implica un aumento en la información.

Además, la diversidad es sinónimo de uso múltiple, término que alude a la diversidad de usos y flujos o intercambios dentro y entre ámbitos, entre los usos y actividades, entre el predio y la naturaleza y entre el predio y la sociedad (Gastó *et al.*, 2002a), pretendiendo revertir la tendencia previa hacia la alta especialización (D'Angelo, 1998). Así, el problema del uso del espacio tiene que ver con la creciente importancia del concepto del uso múltiple en el desarrollo del territorio y, consecuentemente, en el ordenamiento territorial (Aránguiz, 2002).

El uso múltiple busca articular a la sociedad con el ambiente en que se desarrolla, combinando la tecnología con la naturaleza; se basa en la combinación de usos que se adecuen a las necesidades de los actores sociales y a los ajustes periódicos de acuerdo con la dinámica ecológico-ambiental y sociocultural, así como a la multiplicidad de ámbitos como un todo coherente en el que la valoración no debe ser necesaria ni únicamente en dinero o productividad. En esencia, este concepto tiene relación con la heterogeneidad ambiental y la diversidad cultural humana (Gastó *et al.*, 2002a), siendo un foco de resistencia a la estandarización.

La flexibilidad de un ecosistema es una consecuencia de sus múltiples usos, que tienden a restablecer el equilibrio del sistema cada vez que se produce una desviación de la norma, debido a condiciones cambiantes del medio externo; está asociado con la capacidad de combatir rendimientos decrecientes sin necesidad de añadir cantidades crecientes de nutrientes y energía (Guzmán y González, 2000). A su vez, la diversificación está estrechamente relacionada con la resiliencia, entendida como la capacidad de un agroecosistema para absorber disturbios y reorganizarse durante un proceso de cambio, manteniendo en esencia la misma función, la estructura, la identidad y la retroalimentación, contribuyendo a su viabilidad; está en función de la magnitud y duración de la perturbación (Guzmán y González, 2000).

En el desarrollo local, la generación de diversidades productivas resulta de vital importancia. En un principio aseguraba el mejoramiento progresivo de condiciones para los habitantes, como por ejemplo, características organolépticas de los alimentos cultivados. Hoy en día, constituyen fuentes de elemento primordial para la generación de ingresos y el

autoabastecimiento en una amplia gama de posibilidades como por ejemplo medicina, alimentación, energía, construcción, etcétera (Denham, 2012).

Reciclaje

El reciclaje ha sido un factor clave para la continuidad de la vida en el planeta. La naturaleza cíclica de los procesos ecológicos constituye otro importante principio de la ecología, pues le otorga a la huerta un alto grado de conectividad y mayor autonomía. Como sistemas abiertos, todos los organismos de un ecosistema producen residuos, pero lo que es desperdicio para una especie, es alimento para la otra, de modo que los residuos son continuamente reciclados; el único desperdicio generado por el ecosistema como un todo es la energía térmica desprendida en la respiración y realimentada por el sol a través de la fotosíntesis (Capra, 1996).

Uno de los principales conflictos entre la economía y la ecología deriva del hecho de que la naturaleza es cíclica, mientras que nuestros sistemas industriales son lineales. Nuestros negocios absorben recursos, los transforman en productos y desperdicio y venden esos productos a los consumidores, que a su vez producirán más desperdicios al usarlos. La urbe es esencialmente una unidad territorial que une una periferia (*hinterland*) rural y natural en torno a un foco central único de control político, económico y ecológico, que se convierte en el centro de la organización territorial (*heartland*). El territorio se organiza en la periferia para la concentración de recursos naturales, su transformación en productos y su exportación al centro (ciudad, estado, etc.), donde se intercambian por bienes manufacturados y servicios. A su vez, los desechos de dicho centro (basura, contaminantes, residuos industriales, cementerios, cárceles, etc.) son depositados en la periferia (**Figura 15**).

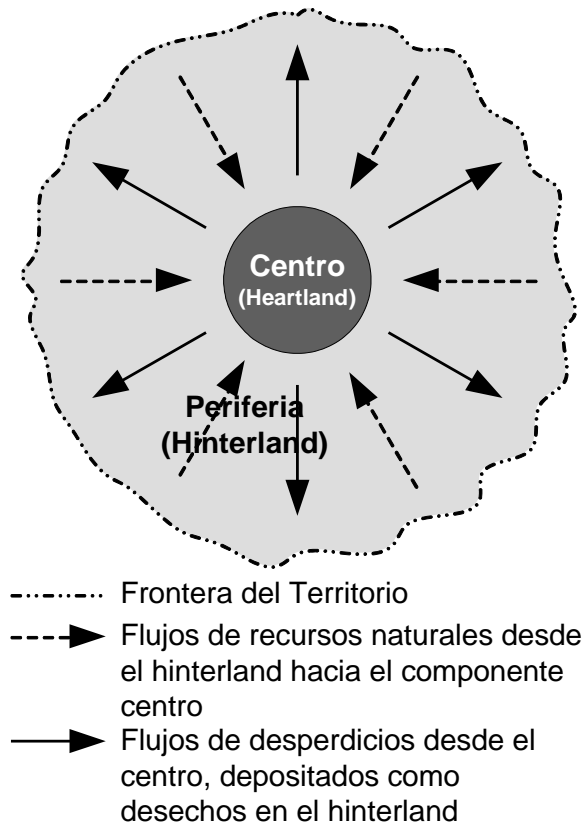


Figura 15. Esquema de la organización territorial centro-periferia (heartland-hinterland) (Gastó *et al*, 2002c).

Para ser sostenibles, los patrones de producción y consumo deben ser cíclicos, a semejanza de los procesos naturales, operando simbióticamente y generando la mayor cantidad y calidad de sinergias posibles; para el caso de la huerta, los procesos y elementos claves en la dinámica del reciclaje de la vegetación están considerados en la nutrición carbonada, mineral e hídrica.

La función de los agroecosistemas se relaciona con el flujo de energía y con el comportamiento cíclico de los materiales a través de los componentes estructurales, la cual se modifica mediante el manejo del nivel de insumos. El flujo de energía se refiere a la fijación inicial de la misma en el agroecosistema por fotosíntesis, su transferencia a través del sistema a lo largo de una cadena trófica y su dispersión final por respiración. El ciclo biológico se refiere a la circulación continua de elementos desde una forma inorgánica a una orgánica y viceversa (Altieri, 1999).

El concepto de fertilidad está íntimamente relacionado con el principio de reciclaje, y corresponde a la capacidad de los suelos agrícolas para mantener de manera perdurable un

nivel de producción estable y de calidad, conservando un estado de alta estabilidad frente a los procesos que implican su degradación, todo ello dentro de una amplia gama de condiciones locales agroambientales, socioeconómicas y culturales (Labrador, 2001). Ello implica mantener en el suelo un contenido adecuado de elementos minerales en condiciones de disponibilidad para que puedan ser absorbidos en el momento y cantidad necesaria (Norero, 2011). Para ello es necesario reponer elementos nutritivos extraídos y exportados por las cosechas, exportados por la vegetación adventicia y por el consumo de los animales. Además, en los suelos cultivados hay fugas de nutrimentos por quemas, lixiviación, desnitrificación, volatilización, erosión, pérdidas de asimilabilidad de los elementos minerales por precipitación, insolubilización o transformación en compuestos orgánicos (Altieri, 1999; Norero, 2011).

El balance del agua en el suelo tiene como pérdidas el escurrimiento superficial, percolación profunda y evapotranspiración, y como ingresos, lluvia y riego. Éste último corresponde a la aplicación oportuna y uniforme de agua a un perfil del suelo para reponer en éste el agua consumida por los cultivos entre dos riegos consecutivos; es de suma importancia dado que, además de requerir las plantas agua para su metabolismo, en ella se encuentran disueltos los fitonutrientes, posibilitando su absorción en forma de iones inorgánicos.

Otro concepto de gran valor es el de restauración. El valor y aporte potencial radican en que mediante ella se puede recupera una característica degradada; como por ejemplo, el funcionamiento ecológico del paisaje cultural o la diversidad y cobertura vegetal (Subercaseaux, 2007). El proceso de restauración corresponde al establecimiento de una nueva trayectoria evolutiva mediante la instauración de una sucesión ecológica predefinida por las condiciones ecológico ambientales existentes y por los objetivos para el paisaje cultural (Mann, 2005; citado por Subercaseaux, 2007).

Luego, el reciclaje se refiere al número de conexiones funcionales y a los flujos de biorecursos entre los varios componentes del agroecosistema (cultivos, animales, suelo, etc.) y que determinan el uso eficiente y conservación de materia orgánica y nutrientes (Altieri y Nicholls, 2000).

El ciclo de desarrollo del agroecosistema implica un proceso de ensayo, error, selección y aprendizaje cultural que estimulan y regulan la sustentabilidad. La historia, la reproducción social (conjunto de bienes, personas y saberes que constituyen el capital

transmisible) y la memoria son los marcos sociales que han permitido la adaptación simbiótica del hombre a la naturaleza, allá donde éste ha sabido, a nivel local, artificializar los ecosistemas manteniendo las bases de la renovabilidad sociocultural del conocimiento generado en el agroecosistema.

Producción

El crecimiento infinito del consumo material en un mundo finito es una imposibilidad (Schumacher, 1973). Desde un análisis termodinámico, la producción aparece como un proceso irreversible de degradación entrópica, de transformación de baja en alta entropía. El problema de los límites del crecimiento no surge por el agotamiento de los recursos naturales, ni por los límites de la tecnología para extraerlos y transformarlos; ni siquiera por los costos crecientes de generación de recursos energéticos. Los límites del crecimiento económico los establece la ley de la entropía, que gobierna los fenómenos de la naturaleza y que conduce el proceso irreversible e ineluctable de degradación de la materia y la energía en el universo. La tierra no escapa a esa ley universal; es, después de la gente, nuestro máspreciado recurso. Estudiando cómo usa la tierra una sociedad se pueden sacar conclusiones bastante aproximadas de cómo será el futuro de esa sociedad (Schumacher, 1973).

La producción de gran escala que promueve la globalización económica no compensa, mediante las ventajas comparativas del comercio internacional y del mecanismo de desarrollo limpio, la destrucción de los ecosistemas, la sepultura de prácticas tradicionales, la vulnerabilidad y el riesgo ecológico y la inseguridad económica frente a los poderes y vaivenes del mercado mundial. Por su parte, los procesos de destrucción ecológica y degradación socioambiental (pérdida de fertilidad de los suelos, marginación social, desnutrición, pobreza y miseria extrema) han sido resultado de prácticas inadecuadas de uso de los recursos naturales, que dependen de un modelo depredador de crecimiento y de patrones tecnológicos guiados por la racionalidad de la maximización del beneficio económico de corto plazo, el cual revierte sus costos sobre los sistemas naturales y sociales (Leff, 2004).

Frente a lo anterior, resulta de suma importancia conocer la capacidad productiva de un agroecosistema a través de su capacidad de autorregulación. Ello implica saber, por un lado, si las tasas de recolección, extracción o explotación de recursos son iguales a las tasas de regeneración y, por otro, si las tasas de emisión de residuos son iguales a las capacidades

naturales de asimilación del agroecosistema (Daly, 1990; citado por Guzmán y González, 2000). Los límites fisiológicos de los cultivos, la capacidad sustentadora del hábitat y los costos externos para mejorar la producción ponen un techo al potencial productivo (Altieri, 1994).

Las prácticas productivas sostenibles hacen alusión a que los recursos renovables son consumidos en la misma cantidad en que se generan; los recursos no renovables son consumidos limitando su tasa de extracción a la tasa de creación de sustitutos renovables; la tecnología a usar es aquella que procura los mayores niveles de productividad por unidad de recurso consumido, aumentando la eficiencia en perjuicio de aquellas tecnologías que tuviesen su base en el aumento del volumen de extracción de recursos; y la escala de la economía es establecida dentro de los límites impuesto por la capacidad de carga de cada ecosistema (Guzmán y González, 2000).

La productividad es la medida global del output, resultante de la interacción de las características del sitio con las variables de estado del agroecosistema, incluyendo las prácticas de manejo y los inputs adicionados (Bannister, 2002). Representa una medida de la cantidad de producción por unidad de superficie, trabajo invertido o insumos utilizados. Alude a la habilidad de un agroecosistema para satisfacer los servicios ambientales y necesidades requeridas (Guzmán y González, 2000) y generalmente es medida en cantidad anual de productos, simbolizando la eficiencia de uso de los insumos en el proceso de transformación (Conway, 1986; citado por Venegas y Siau, 1994).

La materia orgánica está íntimamente ligada a la conservación y el mantenimiento de la productividad y la funcionalidad de los suelos agrícolas; los niveles de materia orgánica del suelo y sus eventuales variaciones pueden ser considerados como indicadores de la interacción entre el sistema de cultivo empleado y el medio en que se practica (Labrador, 2001). La productividad de un agroecosistema está directamente relacionada con la magnitud del flujo, movilización y conservación de nutrientes, lo que, a su vez, depende del suministro continuo de materia orgánica y de la promoción de la actividad biológica del suelo (Altieri y Nicholls, 2000).

La eficiencia se entiende como el grado en que se cumplen los objetivos de una iniciativa al menor coste posible. Sin embargo, no todo costo corresponde directamente a una expresión en unidades monetarias. Por tanto, podría referirse al uso de tiempo, al desgaste o deterioro de un recurso natural o al deterioro o sacrificio de otro bien no tangible

como el capital social, la solidaridad ciudadana o la confianza, entre otros (Mokate, 1999). La eficiencia ecológica es la capacidad de producir la máxima cantidad de bienes con el menor coste energético y de materiales y con la mayor capacidad de perdurar sin trastocar la estabilidad de los ecosistemas (Guzmán y González, 2000).

A su vez, eficacia se entiende como hacer las cosas de forma correcta, es decir, que las actividades de trabajo que la organización utiliza para alcanzar sus objetivos sean congruentes (Robbins y Coulter, 2005; citado por Tapia, 2012). Del mismo modo, la eficacia se describe como la actuación para cumplir los objetivos previstos (Andrade, 2005; citado por Tapia, 2012). Un objetivo bien definido explicita lo que se busca generar, incluyendo la calidad de lo que se propone, y debe delimitar el tiempo en que se espera generar un determinado efecto o producto (Mokate, 1999). Así, el concepto describe la forma en que se transforma un espacio determinado en un nuevo paisaje, el cual posee cierta condición respecto a un óptimo, y va cambiando en el tiempo con cierta tendencia que podría ser recuperación, estabilidad o deterioramiento (Tapia, 2012).

Con todo, el trabajo se define como la modificación del mundo físico y mental a través de un esfuerzo, considerándose como tal si no constituye un motivo de recreación para la persona (Encarta, 1995; citado por Vogel, 2002). Es mucho más que un factor de producción, ya que propicia creatividad, moviliza energías sociales, preserva la identidad de la comunidad, despliega solidaridad, y utiliza la experiencia organizacional y el saber popular para satisfacer necesidades individuales y colectivas; más que un recurso, es un generador de recursos (Max-Neef, 1993). La reconceptualización de los recursos, incluido el trabajo, destaca que el principal agente de transformación es la capacidad del ser humano de movilizar su sensibilidad, imaginación, voluntad y talento en un esfuerzo que se extiende desde el desarrollo personal al desarrollo social, y que genera así una conciencia integradora que va desde lo individual a lo colectivo (Max-Neef, 1993).

La comprensión del trabajo desde la sustentabilidad tiene que ver con las tareas de la agricultura que son combinadas con la experiencia, maquinaria y energía (Altieri, 1994), que dan respuesta a la actual crisis ecológica y social en las zonas urbanas y rurales, a través de formas de acción social colectiva y propuestas de desarrollo participativo en los ámbitos de la producción, circulación (comercialización de bienes y servicios) y consumo de alimentos.

La soberanía alimenticia es el derecho de cada nación para mantener y desarrollar su propia capacidad para producir los alimentos básicos, respetando la diversidad productiva y

cultural; ello implica el derecho a tener acceso a los recursos básicos que permitan la producción autónoma de alimentos, por medio de sistemas productivos locales agroecológicos destinados a alimentar a la población local a través de mercados alternativos caracterizados por reequilibrar las relaciones de poder entre producción y consumo, estableciendo relaciones cooperativas y negociaciones con los consumidores sobre bases comunes que trascienden las exclusivamente mercantiles.

PLANIFICACIÓN DE UNA HUERTA

La ordenación territorial está asociada a la planificación territorial. Para realizar la planificación adecuada y operativa se requiere principios y marcos metodológicos de caracterización y diagnóstico social, cultural e histórico. La planificación de una huerta ha de realizarse proyectando actividades y usos territoriales, es decir, se diseña en el espacio y asociadamente se proyecta en el tiempo.

Uno de los mayores problemas es determinar la unidad ecológica con la que se ha de trabajar. Esto debe ser resuelto antes de comenzar con el estudio detallado de cada uno de los elementos que componen la unidad de trabajo, que puede ser el predio o el municipio cuando se trata de unidades administrativas del territorio; o cuando se trata de estructuras ecológicas o naturales, la unidad puede ser la cuenca. El conocimiento y la gestión de las cuencas es fundamental para lograr el manejo integral y sustentable de los recursos naturales y así para el desarrollo sustentable (Gastó y Vera, 2009).

Las condicionantes de la planificación territorial consideran en una primera etapa la construcción de la imagen del fenómeno que se pretende representar, la cual corresponde al diagnóstico del territorio a ordenar. Es decir, la recopilación y manejo de la información proveniente de las condicionantes a considerar según los distintos niveles de jerarquía en la toma de decisiones relativas a los problemas ecológicos, ambientales y de producción. En esta etapa se reúne la totalidad de la información requerida para la solución del problema, por lo cual, el análisis territorial corresponde al objetivo y requerimiento para la solución (Gastó *et al.*, 2005).

Como el paisaje cultural emerge de los subsistemas biogeoestructura, socioestructura, tecnoestructura, entorno y sistemas externos incidentes (**Figura 16**), es necesario determinar las variables que posibiliten la optimización y estabilización de su funcionamiento ecológico y calidad de vida humana, a través de la utilización de recursos locales principalmente; lo anterior se basa simplemente en el análisis de nuestro entorno y en seleccionar con criterios ecológicos aquellos elementos o procesos que son relevantes para mantener la capacidad de autorregulación de los agroecosistemas (Bello *et al.*, 2010).

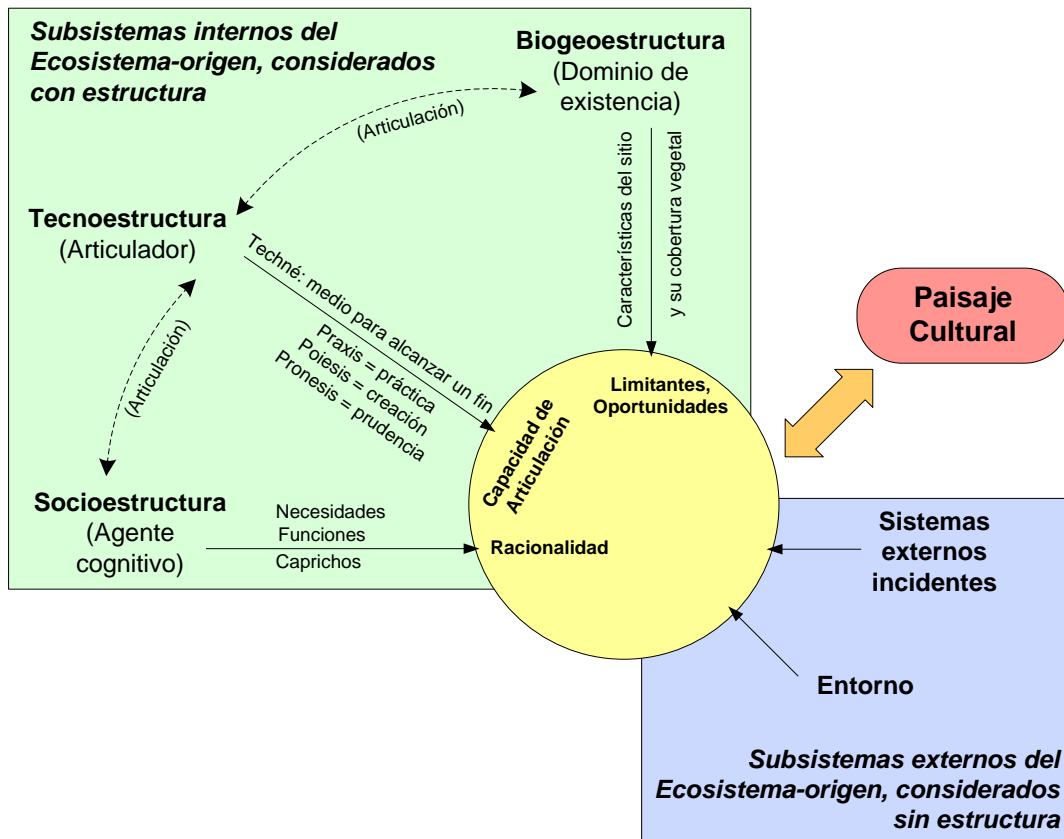


Figura 16. Emergencia del paisaje cultural a partir de la integración de los subsistemas del ecosistema-origen (Gastó *et al.*, 2002 modificado por Vera, 2008).

Los componentes básicos para la construcción de la imagen del territorio y los actores sociales que establecen las condicionantes de la planificación se agregan en las siguientes categorías:

Encuadre

Esta etapa consiste en la determinación de la ubicación del territorio en el cual se enmarca la huerta. Aborda las siguientes dimensiones fundamentales: localización geográfica, administrativa y ecológica; escala y foco; relaciones con el entorno; y antecedentes históricos, sociales y culturales (Gastó *et al.*, 2005).

La localización geográfica consiste en posicionar el lugar de estudio en un contexto georreferenciado, representado por su latitud, longitud y altitud. Complementariamente debe representarse un esquicio, donde solamente se grafican los deslindes geográficos de la zona en la que se enmarca dicha área de estudio, presentados en una cartografía georreferenciada.

La localización administrativa aplica la división política y administrativa del país para jerarquizar siete categorías, ordenadas de mayor a menor según la permanencia respecto a las variables que la definen (Gastó, Cosio y Panario, 1993; citado por Tapia, 2012). La resolución de una categoría está sujeta a la precisión que se estime conveniente para el estudio, pudiendo aumentar o disminuir el número de categorías según se requiera.

1. Macrorregión

2. País

3. Región

4. Provincia

5. Comuna

6. Predio

7. Potrero

La localización ecológica se basa en el Sistema de Clasificación de Ecorregiones, expresado en nueve categorías jerárquicas según su grado de permanencia (Gallardo y Gastó, 1987; citado por Tapia, 2012). Cada categoría está asociada a un nivel jerárquico pertinente sea clima, geomorfa o edafología, según corresponda. Al igual que en la localización administrativa, la resolución de una categoría dependerá de la precisión que se estime conveniente para el estudio.

1. Reino

2. Dominio

3. Provincia

4. Distrito

5. Sitio

6. Uso

7. Estilo

8. Condición

9. Tendencia

La escala de trabajo corresponde al tamaño de visualización respecto a las dimensiones reales. Cada escala se asocia a un nivel de resolución y a un tamaño determinado de componentes (**Cuadro 4**); la unidad de medida mínima en un análisis fotográfico es de 1 cm², aunque puede ser menor si el elemento de estudio es muy pequeño. Con esto se permite divisar el potencial productivo, características de divisiones espaciales,

naturaleza del problema y el grado de representatividad de las variables que caracterizan al fenómeno (Olavaria, 2005; citado por Tapia, 2012). La focalización del estudio se divide en la concepción de los límites y en visualizar un centro u objetivo de análisis. Ambos conceptos están ligados y apuntan a una misma razón, definida como establecer de manera clara y precisa la zona de estudio (Tapia, 2012).

Cuadro 4. Escala de trabajo de acuerdo a la superficie (Prado, 1980; Etienne y Prado, 1982; Olavaria, 2005; citado por Tapia, 2012).

Escala	Superficie en Ha cubierta por 1 cm²
1:50.000.000	25.000.000
1:10.000.000	1.000.000
1:2.000.000	40.000
1:200.000	400
1:50.000	25
1:10.000	1
1:2.000	0,04
1:1.000	0,01

Los procesos que ocurren en el área de estudio no son independientes de su entorno; están conectados a través de vías de comunicación y flujos terrestres, marinos, aéreos y virtuales. Las relaciones con el entorno deben ser identificadas, cuantificadas y determinadas con los niveles administrativos inferiores. Los aspectos productivos, sociales, ambientales, educacionales, históricos, entre otros, permiten contextualizar de manera más amplia el área de estudio.

Caracterización Administrativa

De acuerdo a la jerarquía administrativa que se trate, los actores sociales son diferentes. En las categorías inferiores, tales como predio o municipio, los actores relevantes corresponden a aquellos que actúan prioritariamente a escala humana en forma directa.

El reordenamiento de las relaciones sociales entre el municipio, los grupos de interés, el mercado y las administraciones públicas con responsabilidades en el territorio precisa de una cohesión y vertebración asociativa que permita valorizar el papel del

habitante del medio rural, no sólo como productor de alimentos, sino como mantenedor del equilibrio de los ecosistemas y del patrimonio rural, y como agente económico en la revalorización de nuestra sociedad, nuestros bienes y nuestros recursos. Para ello, los entes públicos abren cauces de participación a los actores locales para que, conjuntamente se movilizan e involucren en la creación de conciencia colectiva y en el compromiso del desarrollo de su territorio (Ruiz, 2002).

La caracterización administrativa está compuesta por espacios acotados de manejo o unidades espaciales: divisiones de la propiedad en forma natural, tal como montañas o ríos, o divisiones arbitrarias impuestas por el hombre por medio del uso de tecnologías. Estas unidades arbitrarias corresponden a las unidades administrativas de uso, estilo y condición, donde se realizan determinadas actividades de gestión y de producción (Verlinde, 2002). Dichas unidades pueden ser potreros, cultivos, bodegas, almacén, corrales, mesetas, quebradas o cualquier otro tipo de espacio que se maneje diferente de los demás y con los cuales se establecen bases de datos separadas y decisiones independientes (Gastó *et al.*, 1993; citado por Cattaneo *et al.*, 2010).

Además, se analizan las particularidades de la administración local de cada sector del territorio a partir de sus categorías fundamentales: catastro predial, bienes nacionales, unidades vecinales, unidades étnicas, unidades censales y patrimonio arqueológico natural y cultural (Gastó *et al.*, 2005).

El catastro predial individualiza a los propietarios de cada sector privado a través de las unidades administrativas que ejercen el dominio sobre el territorio físico. Indica la posición geográfica, superficie, longitud de perímetro de los predios y su relación con los demás predios (Gastó *et al.*, 2005).

El Código Civil establece que los bienes nacionales de uso público son los que pertenecen a la nación entera, pudiendo ser usados por los habitantes de la misma. Los espacios públicos, si están bien diseñados, constituidos y gestionados, incorporan calidad de vida a los territorios y dan respuesta a las necesidades ciudadanas de producción, esparcimiento y vida social; son esenciales para articular los bienes privados y en su conjunto articular globalmente al territorio.

Los actores interactúan en sectores específicos del territorio, presentando una identidad definida a partir de un origen histórico común, por una cultura o por relaciones comerciales o deportivas que les permiten mantener dicha identidad; el territorio puede

también presentar una cierta identidad y particularidad que lo distinguen de otros (Gastó *et al.*, 2005). Entonces, las unidades vecinales, étnicas y censales pueden estar asociadas a particularidades territoriales definidas y a una historia y predominio en el lugar.

Un patrimonio natural, cultural o arqueológico engloba elementos y valores claves para dinamizar y potencial el factor socioeconómico. Actúa como un medio de atracción de personas, capital y actividades económicas generadas, de valor agregado y empleo, además de ser un instrumento de mejora de la calidad de vida en cada zona (DAP, 1996; citado por Gastó *et al.*, 2005); debe ser conservado y protegido, pudiendo o no estar sujeto a la ley de Monumentos Nacionales.

Ordenamiento Territorial

La caracterización territorial permite establecer las bases generales de datos del territorio que sean utilizables y que tengan validez en regiones equivalentes, según la escala de percepción. El tipo de información a recolectar debe satisfacer las necesidades de las etapas posteriores de prospectiva y modelación de escenarios, en relación a su encuadre (Gastó *et al.*, 2005; Gastó *et al.*, 2002c), considerando los siguientes factores del sitio: clima, geomorfología, suelo, hidroestructura, vegetación, faunación, uso, tecnoestructura, condición y tendencia:

La clasificación sistemática fundamental del **clima** de los ecosistemas terrestres, de acuerdo a las condicionantes más esenciales que rigen a los organismos vivos, se basa en la temperatura, las precipitaciones y en la variación de las estaciones del año, determinando diversos climas en el mundo. El clima es el conjunto de los valores promedio de las condiciones atmosféricas que caracterizan una región, recopilados de la información meteorológica de los últimos 30 años (Gastó *et al.*, 2002c); estos valores permiten caracterizar el clima específico de cada sector de una comuna. Debe incluirse, además, una caracterización detallada del clima del área de estudio en cuestión.

La **geomorfología** o forma del terreno es la primera aproximación que se tiene del mismo y define, en gran parte, la clase de suelos ahí existentes; esta variable se categoriza en pendientes (o distritos). Los eventos que influyen la configuración de las formas incluyen diversos procesos ecológicos, ya sea directa o indirectamente. La configuración de la superficie terrestre refleja virtualmente todos los procesos que tienen lugar en o cerca de ella (Harbaugh, 1979; citado por Gastó *et al.*, 2005).

Algunos ámbitos, dada su vulnerabilidad y riesgos de degradación al ser sometidos a cualquier presión de uso y extracción de recursos, pueden ser dañados irreversiblemente, lo cual ocurre especialmente en los distritos montanos y cerranos, por lo cual deben ser preservados como áreas naturales protegidas. Los ámbitos de menor vulnerabilidad como los distritos planos pueden ser destinados a tierras de labor con mayor intensidad debido a su capacidad de receptividad tecnológica (Gastó *et al.*, 2002a).

Los **suelos** o áreas abióticamente homólogas presentan una productividad potencial similar y requieren de un determinado manejo. Los suelos se dividen en clases de sitio, caracterizada cada una de éstas no sólo por aquellos atributos - cuantitativos y cualitativos - más distintivos, sino que por aquellos más permanentes. Los atributos más relevantes que generan las diferentes clases de sitios son textura-profundidad e hidromorfismo. La primera indica la proporción de partículas (arcilla, limo y arena) y profundidad efectiva del suelo, y la segunda describe la acumulación de agua en el medio edáfico.

El agua es el elemento que determina la existencia y características de los demás componentes territoriales de uso del ecosistema. La **estructura hídrica** territorial está dada por la cuenca de captación de las precipitaciones y de los cauces de escorrentía y de almacenamiento del líquido. También se incluyen las estructuras artificiales de canales, de embalses y de zonas de aplicación, junto con los volúmenes y estacionalidades de sus flujos de contenidos. Por tanto, la hidroestructura corresponde a unidades relativas a los elementos hídricos naturales y artificiales identificados en el territorio.

Se entiende por **vegetación** el manto vegetal de un territorio dado; es el elemento asimilador básico de la energía solar y el relacionador con el resto de los componentes bióticos y abiótico del medio (Gastó *et al.*, 2005). La caracterización de la vegetación debe incluir aspectos cualitativos y cuantitativos, estando supeditada su clasificación a las interrogantes que se planteen en el estudio.

Las **comunidades animales** que se presentan en forma natural en un territorio son consecuencia de las características del ambiente ecológico que le rodea, el cual está dado por cuatro atributos fundamentales: el hábitat o clima interior del sistema; el nicho o función que desempeña cada organismo; el territorio o espacio requerido para su supervivencia dado por la magnitud de los recursos; y el lugar o porción espacial de cada comunidad. En la caracterización de la fauna debe identificarse, por tanto, estos ámbitos y luego caracterizar las comunidades animales que ahí se desarrollan (Gastó *et al.*, 2005).

El **uso** que se haga de un territorio es la resultante de sus limitantes y potencialidades, articulados a través de la ciencia y tecnología; se determina de acuerdo con las actividades que en el territorio se realizan. Tiene asociado variables que caracterizan al territorio, a saber, receptividad tecnológica y capacidad sustentadora.

La receptividad tecnológica expresa la cantidad y calidad de tecnología que puede ser aplicada a un sistema para producir sin deteriorar la sustentabilidad a nivel de ámbito y predial (Tapia, 2012); denota la entrada de un input de tecnología y acciones de artificialización, el cual genera un output de producción. La capacidad del sistema indica tanto el nivel de output, como el potencial que posee el ecosistema para la acción dada (Tapia, 2012). Se determina como una función de la Provincias de Humedad, del Distrito y del Sitio (**Figura 17**); existen otros factores no mencionados como la exposición de la pendiente, fertilidad, pedregosidad, materia orgánica e inundaciones, los cuales deben ser considerados en caso de que representen una característica restrictiva en el desarrollo de la matriz (Gastó *et al*, 1993; citado por Tapia, 2012).

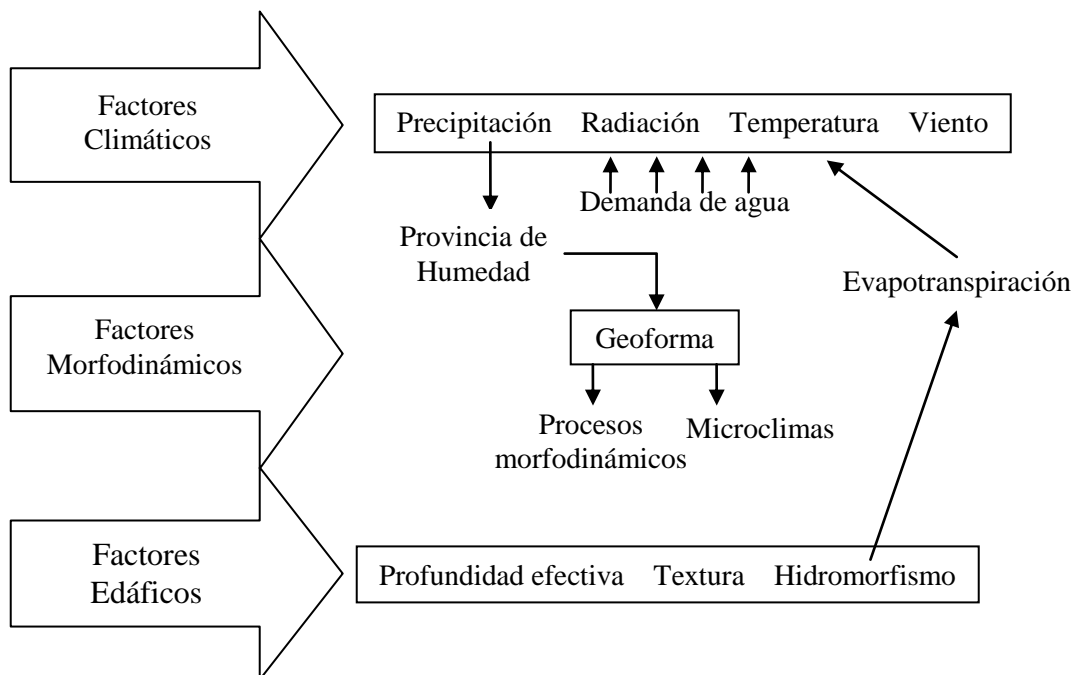


Figura 17. Interacción entre los factores claves que determinan la receptividad tecnológica (Vélez, 1998; citado por Tapia, 2012).

De lo anterior se desprende la relativa adaptabilidad del sistema a ciertos cultivos, indicando, las dificultades y riesgos que se pueden presentar al usarlos (Gastó *et al.*, 2005); representa la tolerancia o vulnerabilidad que se le asigna a un suelo al recibir un impacto

tecnológico. Por ejemplo, zonas perhúmedas generan problemas de exceso de agua, asociados a erosión del suelo, lixiviación de minerales, acidificación y proliferación de agentes bióticos negativos en la agricultura, mientras que en zonas áridas se desarrollan problemas de salinidad y falta de agua para el riego de cultivos, ambas con baja receptividad tecnológica; a medida que aumenta la pendiente aparecen limitantes para el desarrollo antrópico y, de modo contrario, un distrito plano es el que posee mejor receptividad tecnológica (Tricart y Kilian, 1982; Eter, 1990 en Vélez , 1998; citado por Tapia, 2012); sitios con hidromorfismo permanente superficial, independientemente de su profundidad, presentan nula receptividad tecnológica.

Por su parte, la capacidad sustentadora representa la habilidad de un ecosistema para importar energía de forma constante en el tiempo; el establecimiento de una capacidad sustentadora supone un límite eventual al crecimiento (Gastó *et al.*, 2005). Si se quiere mantener un flujo de beneficios constante, evidentemente, los recursos deben ser protegidos; cuando la extracción del sistema a través de diferentes caminos iguala a la contenida en él, se ha alcanzado su capacidad sustentadora. La definición de capacidad sustentadora debe ser general, completa y realizada desde la óptica del uso múltiple del territorio, debiendo quedar recogidas las necesidades de los distintos usos, gestiones particulares y características de los ecosistemas; apunta a cubrir las necesidades de la población sin dañar la productividad de la tierra (Lynch, 1992; citado por Tapia, 2012).

La **tecnoestructura** se refiere a los elementos tecnológicos incorporados a un territorio, a saber, redes de transporte y comunicación como corredores viales, eléctricos, hídricos, telefónicos, visuales, gaseoductos, oleoductos, etc.

La **condición** es una medida relativa entre el estado del ecosistema en un instante dado y el estado ideal de acuerdo al uso asignado y al estilo de transformación que se le haya dado al sitio. También son indicadoras de la condición la historia y características del suelo, la presencia de vertederos y lugares de compostaje, efluentes y plantas de tratamiento, contaminación, desertificación, etc.

La **tendencia** indica el sentido de los cambios que se producen en la **condición**. Está estrechamente relacionada con la vulnerabilidad del sistema y se expresa en la probabilidad de ocurrencia de algún tipo de riesgo. El espacio de solución a la vulnerabilidad está en función de la sustentabilidad, equidad y productividad, dentro de ámbitos específicos, posibilitando el desarrollo de diferentes estilos de uso de los ecosistemas y de un adecuado

ordenamiento del territorio (Nijkamp, 1990; Dourojeanni, 1993; citado por Gastó *et al.*, 2005).

Estructura Social

Para entender la cultura de un lugar, de una comunidad o región, es necesario conocer las relaciones que los sujetos establecen entre sí, con el escenario donde ocurren y el contexto en el cual suceden. Dada la relevancia que adquiere el territorio, al irse transformando producto de la significancia de las relaciones, gradualmente va evolucionando hacia un paisaje cultural. En la medida en que las relaciones sociales entre los sujetos se van complejizando, el accionar en el paisaje va adquiriendo más significación y simbolismo, y se va haciendo cada vez más importante para el desarrollo de ese grupo humano.

Para estos efectos, se realiza un estudio de los actores locales que tienen relevancia sobre las decisiones y acciones que se toman en un territorio en particular y su entorno inmediato y que influyen en su evolución (Gastó *et al.*, 2005); basta que los actores desarrollen actividades en él para ser considerados como tales. Los actores sociales son grupos de personas organizadas o no, los cuales pueden ser o no instituciones, u organizaciones con cierto grado de institucionalidad. Los grupos de personas no organizadas pueden ser actores en la medida que constituyen un grupo de incidencia territorial homogénea, lo que en general corresponde a un grupo que desarrolla en el territorio una actividad similar y que probablemente presentan características socioeconómicas semejantes; en este caso se trata de actores de tipo grupos sociales. Por último, es posible que una persona particular represente un actor en sí, es decir, que sea un personaje (Queron, 2002).

Quienes participan en el proceso de planificación se pueden diferenciar en actores con poder de decisión tales como autoridades, directivos y políticos; planificadores, a saber, técnicos y consultores involucrados en la elaboración del borrador del plan; los afectados por la planificación, es decir, la población, grupos objetivo, beneficiados y perjudicados; instituciones involucradas a través de la coordinación institucional o por iniciativa propia al percibir afectadas sus competencias; organizaciones de la ciudadanía no directamente afectada, las cuales presentan intereses corporativos; y actores involucrados indirectamente por medio de alguno de los grupos antes mencionados, vale decir, expertos, financiadores, lobbystas, etcétera (Gastó *et al.*, 2005).

Resulta de suma importancia generar una evaluación del actor social como parte de la cultura local, según distintos componentes, para desarrollar una categorización más completa e integral respecto a la influencia que posee el actor en el territorio (Tapia, 2012). Algunos criterios que competen al medio agrícola consideran las formas de vinculación con la tierra, con el trabajo extrafamiliar y con el producto, mercado de destino, disponibilidad de territorio en la explotación, intensidad de uso del territorio, tecnologías utilizadas, disponibilidad de capital y tipo de producto (Gutman, 1985; citado por Cataneo *et al*, 2010).

Para su consecución, se utilizan principalmente métodos y técnicas cualitativas fundamentadas en las diversidades locales, de manera de incluir aspectos biofísicos y socioculturales tales como perspectivas y percepciones propias de una comunidad, abordando el conjunto de creencias (*cosmos*), el sistema de conocimientos (*corpus*) y el conjunto de prácticas productivas que contribuyen a la comprensión íntegra de las relaciones que se establecen entre la interpretación o lectura, la imagen o representación y el uso o manejo de la naturaleza y de sus procesos (Barrera-Bassols, 2008) (**Cuadro 5**).

Se pueden abordar los temas recurrentes y ausentes para los actores. Los temas recurrentes corresponden a los discursos expresados por los actores sociales, y que surgen desde su propia experiencia y percepción. De alguna manera estos discursos están asociados a la propia historia de los actores sociales locales, lo que se puede percibir en el paisaje cultural en el que viven y actúan y del que han sido protagonistas de su trayectoria y construcción. Considerados interrelacionadamente, estos discursos pueden considerarse como un diagnóstico del paisaje cultural respectivo generado desde los propios actores sociales locales, lo que incluye su percepción respecto al estado y la tendencia del mismo. Pueden expresar, por ejemplo, el descontento y las diferencias con las dinámicas y ritmos, el estilo y las condiciones actuales de vida. Además, los temas expresados en estos discursos pueden entenderse como información, conocimientos e insumos para delinear y definir posibilidades y escenarios de desarrollo y de participación de los diferentes actores sociales en aquello, los internos y los externos, los existentes y los entrantes.

La situación de la población es un aspecto importante a considerar en la identificación de los actores sociales, siendo el tamaño, crecimiento, edad, sexo, etnia y ubicación geográfica aspectos fundamentales a tener en cuenta. Las características socioeconómicas como empleo, ingresos, nivel educativo y escolaridad también son

importantes de considerar, así como las proporciones de la población que habita el espacio rural y urbano, grado de consolidación de las comunidades, grado de receptividad para realizar prácticas, aptitud e interés para participar en proyectos, nivel de participación en la propia comuna, poder de intervención en el proceso de gestión de los ámbitos en que viven o trabajan, entre otras.

Cuadro 5. Métodos y técnicas cualitativas asociadas a la caracterización social.

Observación participativa, entrevista abierta, semiestructurada o estructurada	Su intención consiste en lograr una mirada <i>emic</i> , donde la realidad sea descrita según las percepciones de quienes las viven (Durand, 2000; citado por Denham, 2012).
Historias de vida, perfiles históricos, cronologías históricas o líneas de tendencia	Útiles en la evaluación y determinación de hitos relevantes para la comunidad (sociales, productivos, ambientales, etc.), así como el análisis de las relaciones entre éstos (Denham, 2012).
Diagramas de organización social y redes sociales	Utilizados para la identificación de relaciones dentro de la comunidad y con agentes externos y en la evaluación de la dinámica del traspaso de las sabidurías locales (Denham, 2012).
Mapeo participativo	Permite acercar al investigador a la realidad local, así como también para integrar a los habitantes a la investigación, ya que resulta de una actividad didáctica que los motiva y entretiene (Denham, 2012).

El análisis de dichos actores de la planificación en relación a sus intereses, percepciones, propuestas, capacidad de articulación e influencia y de los efectos de la planificación sobre los mismos representa uno de los grandes desafíos para el desarrollo y perfeccionamiento de la planificación en la actualidad (Gastó *et al*, 2005).

DISEÑO DE UNA HUERTA

El diseño, cuyo objetivo de análisis es la arquitectura, es decir, la fisonomía espacial de la biodiversidad y su entorno (Mann, 2005; citado por Subercaseaux, 2007), corresponde a la etapa central de la planificación. Lo anterior se basa fundamentalmente en dos cuestiones: (1) el diseño apunta a generar el patrón que otorgue la matriz y el sustento espacial y estructural necesario, adecuado y conveniente para que ocurran ciertos procesos funcionales, y (2) el diseño debe entenderse, considerarse y concebirse de manera dinámica hacia la generación de un futuro; por lo tanto, los aspectos en los cuales se sustenta deben provenir en una medida importante de las tendencias emergentes y no únicamente de las circunstancias existentes (Subercaseaux, 2007). El fin último del diseño es integrar los componentes de una huerta de forma que se mejore la eficacia biológica general, se preserve la biodiversidad y se mantenga la productividad del agroecosistema y su capacidad de autorregulación, promoviendo el reciclaje e impidiendo la pérdida de recursos.

La secuencia lógica es desarrollar primero la ordenación y luego realizar ordenamiento. Este último alude a lo casuístico y, por consiguiente, a las técnicas y herramientas para actuar en base a la teoría de la ordenación, con la toma de decisiones políticas relacionadas con los rasgos y tendencias culturales y las actuaciones derivadas de aquello; el diseño alude al ordenamiento.

La existencia de una meta definida es uno de los fundamentos indispensables al diseñar, pero la forma genera tal relevancia que puede ser aún más importante que la meta en sí; por esto la forma debe ser congruente y muy bien analizada antes de ser ejecutada (Tapia, 2012). La estrategia ha sido definida como la ciencia y el arte de proyectar y dirigir la aplicación de algo; algoritmo es el planteamiento de una secuencia finita de acciones adecuadamente definidas que conduzcan hacia un objetivo (Nava *et al.*, 1979; citado por Subercaseaux, 2007).

Para alcanzar cualquier objetivo hace falta alguien que piense y que disponga, es decir, un responsable; de todos modos, hay que buscar la forma de no imponer a dirigentes, sino elegirlos. Sin personalidades creadoras que piensen por sí mismas es tan impensable el desarrollo de una comunidad como lo sería el desarrollo de un individuo fuera del ámbito comunitario (Einstein, 2010). De este modo los actores sociales quedan obligados por un

pacto social para alcanzar un consenso compartido entre los diferentes actores sociales involucrados en el diseño de la huerta (Amtmann, 2009).

El diseño prospectivo participativo libera a los pueblos y territorios de los vaivenes del azar y les permite construir un futuro que desean (Gastó *et al*, 2005). Existen muchos futuros posibles, aunque sólo algunos tienen en el momento la mayor probabilidad de ocurrencia. La prospectiva debe ser capaz de identificar aquellos escenarios futuros que en el período que va del presente se pueden presentar; concibe al futuro como un espacio de libertad, poder y voluntad (Gastó *et al*, 2005). El diseño es válido cuando tiene las siguientes condiciones: coherencia, dado que el relato debe estar articulado de manera razonable y lógica; pertinencia, pues los estadíos previos deben estar articulados al tema principal; y verosimilitud, puesto que las ideas del relato deben pertenecer al mundo de lo creíble.

Para diseñar un agroecosistema es necesario conceptualizarlo. Luego se deben comparar las necesidades del sistema conceptualizado, tan cercanamente como sea posible con los recursos disponibles, condiciones y restricciones locales (Spedding, 1975; citado por Altieri, 1994) (**Cuadro 6**).

Cuadro 6. Aspectos a considerar para la consideración de un agroecosistema.

Variable	Descripción
Propósito	Por qué el sistema debe ser establecido
Delimitación	Dónde empieza y termina el sistema
Contexto	El ambiente externo en el que funciona el sistema
Componentes	Los principales constituyentes que conforman el sistema
Interacciones	Las relaciones entre sus componentes
Insumos	Recursos externos usados para el funcionamiento del sistema
Recursos	Componentes que están dentro del sistema y que son usados en su funcionamiento
Productos finales	Los principales productos deseados
Subproductos	Productos útiles pero incidentales

Dimensiones

Una alternativa de diseño satisfactoria será aquella que posibilite la sustentabilidad ecológica y económica del sistema; permita el logro de una adecuada calidad de vida para el ser humano individual, siendo, a la vez, socialmente aceptable; y exprese una concordancia estético-visual con la identidad del sistema (D'Angelo, 2002a). El comportamiento y las características de los suelos, las condiciones climáticas y ambientales, las posibles rotaciones de cultivos en las que los aportes excedentarios de unos pueden compensar el déficit de otros, la factibilidad de conseguir aportes orgánicos, la posibilidad de mantener sistemas mixtos –agroganaderos, agroforestales-, el abastecimiento de agua y la situación socioeconómica del agricultor son, entre otras, condicionantes muy significativas a la hora de establecer las directrices de la gestión ecológica a seguir dentro de cualquier agroecosistema (Labrador, 2001). Por ende, se hace necesario considerar las dimensiones ecológica, funcional, estética, y vida y ocio en el diseño de una huerta (**Figura 18**).

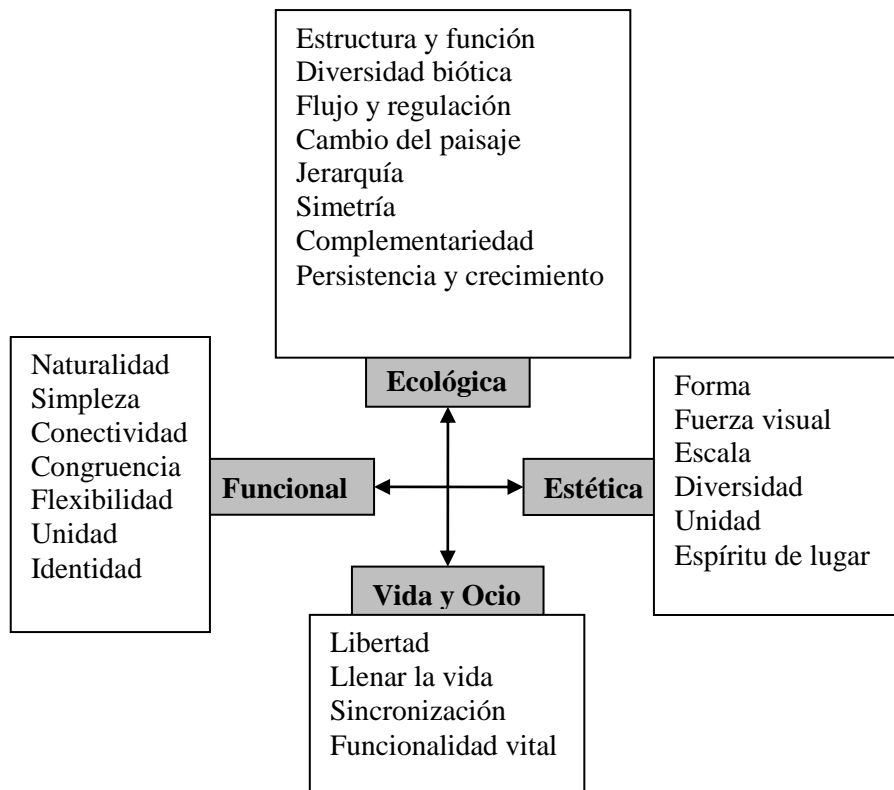


Figura 18. Dimensiones del diseño y sus principios relativos a la ordenación territorial de una huerta.

La dimensión ecológica se refiere a los atributos básicos para la sustentabilidad del ecosistema como cierta conservación de la naturalidad del paisaje cultural en las

proporciones adecuadas según las particularidades de cada zona, la conectividad ecológica y la ecodiversidad. Se orienta a optimizar los efectos ecosistémicos, diseñar y estructurar el reciclaje y la eficiencia del ecosistema en cuanto a la energía, materia e información, de manera de estabilizarlo. Otro concepto clave es la receptividad ecológica, que se define como la cantidad de tecnología que puede aplicarse a un sitio, para producir un efecto en los productos sin deteriorar la sustentabilidad del ecosistema. A partir de la receptividad tecnológica, es posible diferenciar agroecosistemas de distintas vulnerabilidades; en los casos en que se percibe una degradación de los recursos naturales y del agroecosistema, se han de implementar acciones de restauración en base a los planteamientos de la ciencia ecológica, corrigiéndose las disfuncionalidades ecológicas del paisaje cultural mediante la implementación de operadores funcionales (Nava *et al*, 1996)

La funcionalidad consiste en organizar la operatividad del agroecosistema en relación a las conexiones de los espacios interiores, de los corredores y de la matriz de fondo; es el espacio tecnonatural discriminado en sus componentes y artificializado de acuerdo con la oferta tecnológica existente y la cultura y posibilidades del actor. En el proceso discriminativo de la percepción y racionalidad espacial, el actor social puede fraccionarlo en un instante dado en unidades de diversos tamaños, formas y ubicación, de acuerdo con las características del terreno y la corporalidad de una cultura, generando una multiplicidad de espacios, integrados desde una unidad espacial global (Flores, 1996; citado por Gastó *et al*, 2005).

Planteando y considerando la estética desde una perspectiva no antropocéntrica sino que desde una perspectiva genérica, es válido plantear que lo estético, que es simétrico y armonioso, es aquello que preserva y sustenta la coherencia de las relaciones entre las entidades involucradas, de manera de permitir la existencia, desarrollo y autorrealización del sistema (Subercaseaux, 2007); se refiere a darle belleza escénica al paisaje cultural tanto para con el usuario como para el no usuario.

La vida y ocio alude a organizar el territorio para ser destinado al desarrollo pleno de la vida y al tiempo libre de los actores sociales luego de liberarse de sus deberes y obligaciones. El ocio se entiende como el tiempo del que puede disponer el individuo después de haberse liberado de todas sus obligaciones profesionales, sociales, o familiares, en el cual puede realizar cualquier tipo de actividad, independiente de su finalidad, sólo por

le gusto de hacerla. El ocio es la oportunidad que las personas tienen para dedicarse a sí mismas, hecho que pone de manifiesto su importancia (Vogel, 2002).

Elementos Estructurales

En todo paisaje se distinguen tres elementos estructurales fundamentales: parches, corredores y matriz de fondo (Forman y Godron, 1986; Wu y Loucks, 1995; citado por D'Angelo, 2002a) (**Figura 19**).

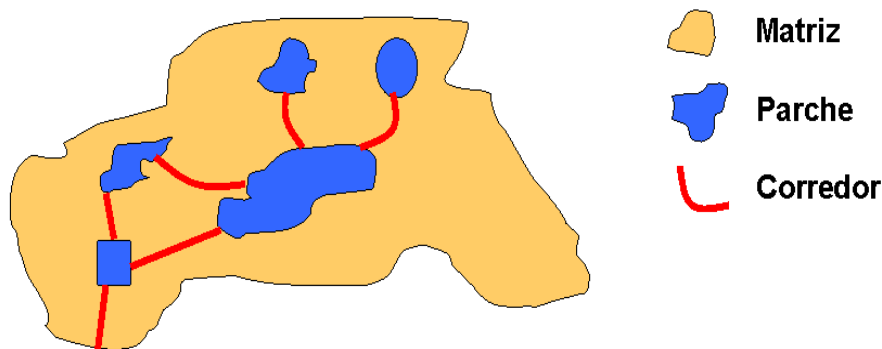


Figura 19. Elementos estructurales fundamentales del paisaje (Cattaneo *et al*, 2010).

Un parche es una unidad espacial distinta de su entorno en naturaleza o apariencia; la identidad física del parche puede variar considerablemente de acuerdo con el sistema en estudio y la escala en la que aquél se ubica, caracterizándose por su dimensión, forma, contenido, duración, complejidad, estructura, límite, entre otros. A su vez, un borde es descrito como la porción exterior de un parche donde el ambiente difiere significativamente del parche; las formas de los parches son definidas por sus bordes (Dramstad *et al*; 1996; citado por Subercaseaux, 2007).

Los corredores son parches longitudinales con la propiedad general de unir o bien separar elementos dentro de una matriz geográfica. Los corredores vinculados a los procesos naturales se relacionan con redes de drenaje, vías de migración animal, singularidades hidrológicas o litológicas, etcétera; por su parte, los corredores culturales se asocian a la infraestructura, actividades de transporte, límites de propiedades, áreas de manejo, etc. Aún cuando las funciones ecosistémicas de los corredores son variables, en términos generales éstas se relacionan con el flujo de materia, especies y energía a través del paisaje; entre los factores determinantes del funcionamiento de los corredores se incluye la homogeneidad y

regularidad del corredor, número de nodos o bifurcaciones, presencia de rupturas, tipo y características de la red que integran, etc.

La matriz es el elemento estructural más extenso e interconectado del paisaje y suele cumplir un papel funcional significativo. A partir de la extensión de la matriz se distinguen paisajes configurados por una matriz extensa, parches escasos y corredores diseminados, y los que corresponden a un mosaico complejo de parches; entre ambos extremos, existe un gradiente de paisajes de características intermedias.

Estos tres elementos estructurales son la resultante del proceso de zonificación, considerado como la separación y segregación de un territorio en un arreglo espacial de unidades con similares componentes y con un propósito particular en base a algún criterio; en general se diferencian zonas en la medida que correspondan a sectores con distinta identidad territorial (Cattaneo *et al*, 2010). Luego, estas unidades son evaluadas con el propósito de determinar sus necesidades de manejo y conservación, su tolerancia a las intervenciones antrópicas y asignación de un destino o uso (Gastó y Alvarado, 2003).

Ritmo

El ritmo corresponde a una característica de los fenómenos cíclicos, eventos que se repiten a intervalos regulares de tiempo. Es una fuerza creadora que preside todas las actividades humanas y se manifiesta en todos los fenómenos de la naturaleza, estando vinculadas en ella todas las leyes que rigen y ordenan las oposiciones y contrastes. Unidos a la idea de ritmo encontramos los conceptos de orden, proporción, medida, repetición, contraste, sucesión y alternancia (Longueras, 1942; citado por Gastó y Gálvez, 2012).

El medio abiótico presenta ciertos ciclos propios de la dinámica planetaria que constituyen determinados cambios ambientales que pueden ser más o menos rítmicos; en los organismos los ritmos pueden o no estar influenciados por estos cambios ambientales (Erlwein y Gastó, 2002).

La huerta constituye un sistema que representa un sinnúmero de ritmos traslapados, fruto de estar constituida por organismos y componentes abióticos caracterizados por ciclos. Presenta una dinámica temporal propia que tiene relación con la composición de especies que se sucedan en ella o a lo largo del tiempo, fenómeno denominado sucesión ecológica. La sucesión ecológica es el proceso mediante el cual una huerta de un lugar determinado y en un momento dado, se modifica gradual, direccional e internamente en el tiempo, en todos sus

componentes, hasta alcanzar un estado de equilibrio funcional y arquitectónico con el medio; los cambios en las etapas sucesionales, o cambios en el tiempo, pueden ser graduales o abruptos (Gastó, 1980; citado por Erlwein y Gastó, 2002).

Las estaciones del año determinan de manera importante las tareas que hay que realizar y el tiempo característico que traen consigo (Erlwein y Gastó, 2002). El pueblo *mapuche*, por ejemplo, distingue cuatro etapas o ciclos en el año con las cuales se rige para obtener alimentos (Sepúlveda, 2005; citado por Grimalt, 2011).

- *Puken* es el tiempo de lluvias. Durante este período la alimentación consiste en sopaipillas, *Mültriün*, purés de legumbres, *millokin*, chancho ahumado, cazuela de gallina, *pisku* y *korri* dependiendo de cuan abundante hayan resultado las cosechas del año.
- *Pewiün* corresponde al tiempo de brotes. En esta estación se comen habas, arvejas en vaina, digüeño (hongo), nalca (tallo silvestre), hierbas del campo (yuyos, cuye, vinagrillo, romaza, cardo), hortalizas verdes y primores de papa y legumbres.
- *Walüing*, tiempo de cosecha o de abundancia. Es tiempo de cordero asado o en guiso, variedades de porotos, garbanzos, lentejas, recolección de frutos silvestres como los chupones del bosque, zarzaparrilla, michay, boldo, maqui. También se hace la harina nueva de trigo, chuchoca de maíz, se cosechan choclos y ajíes, chicha de manzana dulce, muday de trigo, quinoa y mote.
- *Rimü*, tiempo de rastrojo o también de descanso; corresponde al otoño. Durante este período abundan las papas en diversas preparaciones, panes dulces, brotes de kila del monte, changles, gargales, murta y membrillos.

En la **Figura 20** se resumen los principales alimentos consumidos por las comunidades mapuche durante las cuatro épocas mencionadas; se debe destacar que estos productos son obtenidos a base de cultivos, recolección, crianza, etcétera (Grimalt, 2011).

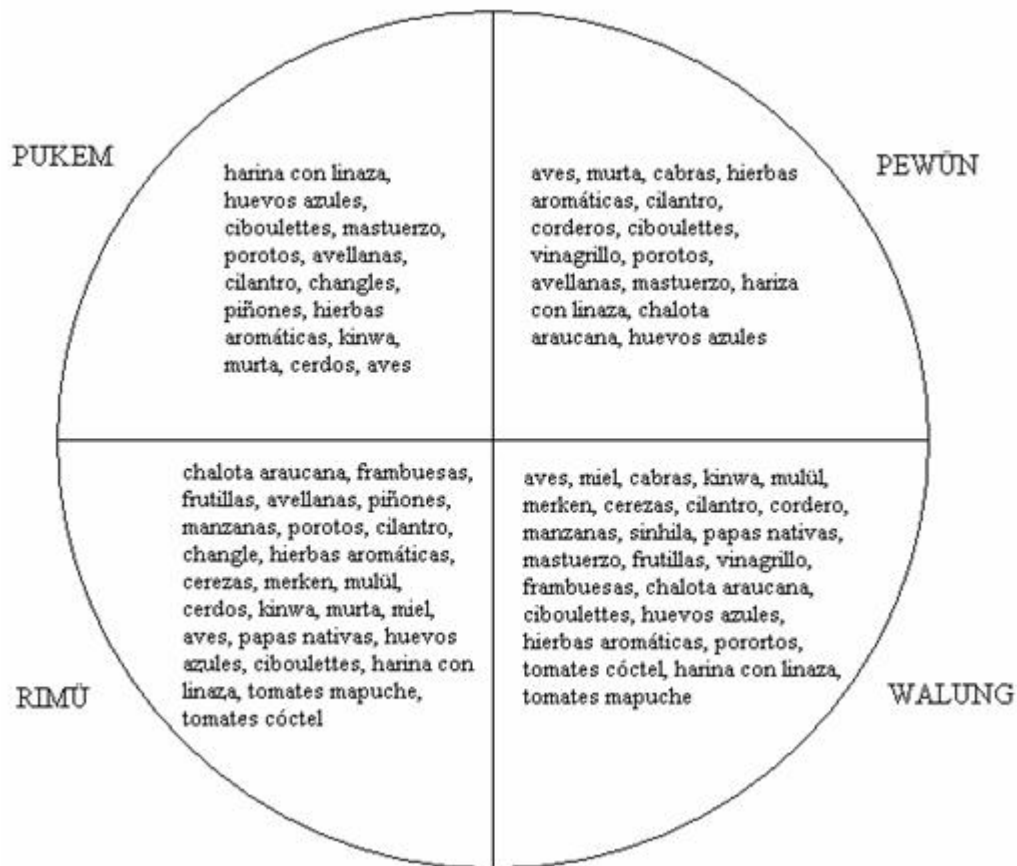


Figura 20. Esquematación del ciclo productivo de las especies y productos de la cultura *mapuche* representados por: *Pukem*, *Pewün*, *Rimü* y *Walung* (Grimalt, 2011).

El manejo corresponde al factor más importante del diseño de una huerta. Es el proceso de intervención humana sobre los agroecosistemas con fines de aprovechar o producir bienes y servicios de manera sostenible, tomando como principio fundamental la conservación de los componentes y procesos de dicho sistema o su restauración cuando han sufrido procesos de degradación. Implica no sólo intervenciones técnicas sobre variables o procesos de carácter ecológico; como proceso social implica también acciones institucionales y comunicativas.

La composición de una huerta varía según la racionalidad del productor, por las limitantes físicas del territorio y del grupo social que lo integra y por la oferta tecnológica del momento (Gastó *et al*, 2002c); la diversidad está dada principalmente por las condiciones climáticas que rigen cada zona en particular y por las diferencias culturales y alimenticias de cada grupo humano.

La incorporación de cierta adaptabilidad en la implementación del manejo, en función de los cambios de las condiciones endógenas o exógenas, ya sean condiciones

ecológico-ambientales o socioculturales, permite que el diseño se condiga con el manejo, dándole una connotación largoplacista a la huerta. A través de un continuo monitoreo, reevaluación, reproyección y, si fuese necesario según lo mencionado anteriormente, rediseño del paisaje cultural, se logra generar un feedback que le otorgue la capacidad de adaptarse a las condiciones cambiantes, incorporando nueva información generada no sólo por su propia acción, sino que también generada y proveniente de la actividad científica (Subercaseaux, 2007).

ESTILOS DE HUERTAS SUSTENTABLES

El origen etimológico de la palabra estilo viene del latín “*stilus*”, definido por la Real Academia Española como un modo, manera, forma o carácter propio; está muy marcado por las necesidades de la época y el modo en que el hombre aborda el manejo de estas necesidades (Tapia, 2012). Los cambios en los estilos arquitectónicos reflejan cambios en la tecnología, en la economía y en la actitud de las personas hacia lo que es deseable en el entorno material. Los cambios en el empleo de la tierra agrícola también reflejan innovaciones tecnológicas, nuevas tendencias en la comercialización y preferencias alimentarias. Sin embargo, ciertos atributos de la naturaleza, como montañas, desiertos y mares, desafían la capacidad de control humano (Tuan, 2007).

El estilo surge bajo la necesidad de medir la intensidad de artificialización, entendida como el proceso mediante el cual un ecosistema es intervenido y transformado por el hombre a un estado diferente, con un uso definido; está inmerso en postulados que indican que la naturaleza está en constante transformación y dinamismo, integrado en un proceso sistemogénico (Prado, 1983; citado por Tapia, 2012).

La forma en la cual los actores sociales estructuran en la huerta la organización del espacio y la agricultura, simultáneamente con el establecimiento de relaciones con los mercados, tecnología y recursos naturales (Gastó *et al.*, 2002b), determina el grado de desarrollo de distintos atributos con sus respectivos impactos en la matriz generadora (Vera, 2008).

Atributos

La complejidad de un sistema está determinada por el grado y cantidad de interacciones entre los subsistemas y el grado de variedad entre los mismo (**Cuadro 7**). Ahora bien, los modelos de transformación que se propongan deben tratar de cumplir y conjugar algunos atributos, características generales que definen la estructura y funcionamiento de cada sistema en particular (Venegas y Siau, 1994). A continuación se plantean los principales atributos que engloban a las huertas sustentables.

Cuadro 7. Algunos criterios agroecológicos para el diagnóstico de la sustentabilidad de los agroecosistemas (Labrador, 2001).

Ambientales	<p>Cantidad y tipo de residuos generados.</p> <p>Uso de recursos y estado de los mismos.</p> <p>Grado de integración con el medio.</p> <p>Estado de conservación del paisaje cultural.</p> <p>Grado de biodiversidad vegetal.</p> <p>Grado de resiliencia del agroecosistema.</p>
Edáficos	<p>Estado de la biodiversidad edáfica (macro y microorganismos).</p> <p>Grado de estabilidad estructural.</p> <p>Contenido y calidad de elementos minerales activos (arcillas).</p> <p>Cantidad, estado y dinámica de la materia orgánica.</p> <p>Cantidad, estado y dinámica del agua en el suelo.</p> <p>Balance y dinámica de las sales y grado de tolerancia.</p> <p>Grado de metaestabilidad ante procesos degradativos.</p> <p>Dinámica de los ciclos biogeoquímicos de los elementos.</p> <p>Grado de incorporación de técnicas de manejo y conservación locales.</p>
De cultivo	<p>Niveles e intensidad de intervención en el agroecosistema.</p> <p>Grado de adaptación de los cultivos.</p> <p>Utilización de recursos filogenéticos de mayor rusticidad.</p> <p>Infraestructura vegetal (biodiversidad de plantas "no cultivo").</p> <p>Grado de biodiversidad vegetal productiva en el espacio y en el tiempo (rotaciones y asociaciones de cultivos).</p> <p>Eficiencia en el uso del agua y en la conservación de su calidad.</p> <p>Uso de prácticas de conservación de suelos.</p> <p>Utilización de prácticas de fertilización orgánica.</p>
Bioeconómicos	<p>Nivel de necesidad de insumos externos.</p> <p>Coste exergoecológico de los productos.</p> <p>Minimización de los residuos producidos y gestión de los mismos.</p> <p>Grado de intercambio de materia, información y energía entre sus componentes y el ambiente externo.</p> <p>Grado de estabilidad como medida de seguridad de la producción bajo un conjunto de condiciones y de gestión.</p> <p>Diversificación de los escenarios de desarrollo económico.</p>
Sociales	<p>Bienes y servicios producidos (equidad en su distribución).</p> <p>Equidad intergeneracional entre el sentido de coevolución de los seres humanos y el uso sostenible del medio ambiente.</p> <p>Producción de fuentes económicas y no económicas de bienestar.</p> <p>Grado de calidad de las producciones en relación con la salud.</p> <p>Valorización del trabajo del agricultor, mejora de su calidad de vida.</p>

Dedicación

La dedicación representa una función de la actividad agrícola, características ecosistémicas y tecnologías aplicadas a la huerta, respecto a los participantes de la huerta y a las labores que éstos realizan en ella. Este concepto se aplica tanto al espacio como al tiempo, entremezclándose con otros factores para su determinación: escala de trabajo, intensidad de trabajo y energía aplicada.

En general, la escala denota la resolución con la cual es medida una cantidad dentro de una determinada extensión; la valorización de la escala de trabajo se desarrolla a partir del área en la que intervienen los actores sociales. Por su parte, la intensidad alude al nivel de carga que se emplea en el sistema de producción, que generalmente es intensivo o extensivo; la intensidad de trabajo se valoriza por la ejecución de los objetivos de corto, mediano y largo plazo, por parte de los actores sociales, respecto a las labores de la huerta.

La procedencia de la energía aplicada al sistema (trabajo humano, combustibles fósiles, ciclos naturales, etc.) tiene una incidencia directa sobre la escala de trabajo y la intensidad de trabajo, siendo determinante en las tecnologías a utilizar; se basa en las posibilidades tecnológicas de articulación, la prudencia en el uso de tecnología y la estrategia de toma de decisiones (Vera, 2008). El agroecosistema es capaz de desarrollar y gastar energía química, biológica y física hasta alcanzar su máximo nivel de organización. Por otro lado, la fuerza de trabajo repercute en la eficiencia y/o eficacia del manejo, estando supeditada a los impedimentos físicos que presenten los actores sociales, al grupo etario al cual pertenecen, sus antecedentes agrícolas, su disponibilidad de tiempo, voluntad y disposición, entre otros.

La correlación entre estos cuatro aspectos, según los niveles de cada uno, engloba al conjunto de conocimientos científicos, populares, tradicionales, tecnología utilizada, itinerario técnico, organización social, relaciones de producción e institucionales para el manejo y producción agrícola (Tosi, 1972; citado por Tapia, 2012). Existe una relación directamente proporcional entre la energía del sistema, su intensidad y nivel de artificialización, y una relación inversamente proporcional entre estas variables y la escala (**Figura 21**), determinando el comportamiento del agroecosistema, de manera de no caer en tendencias esclavizantes, degradantes, cortoplacistas, etc.

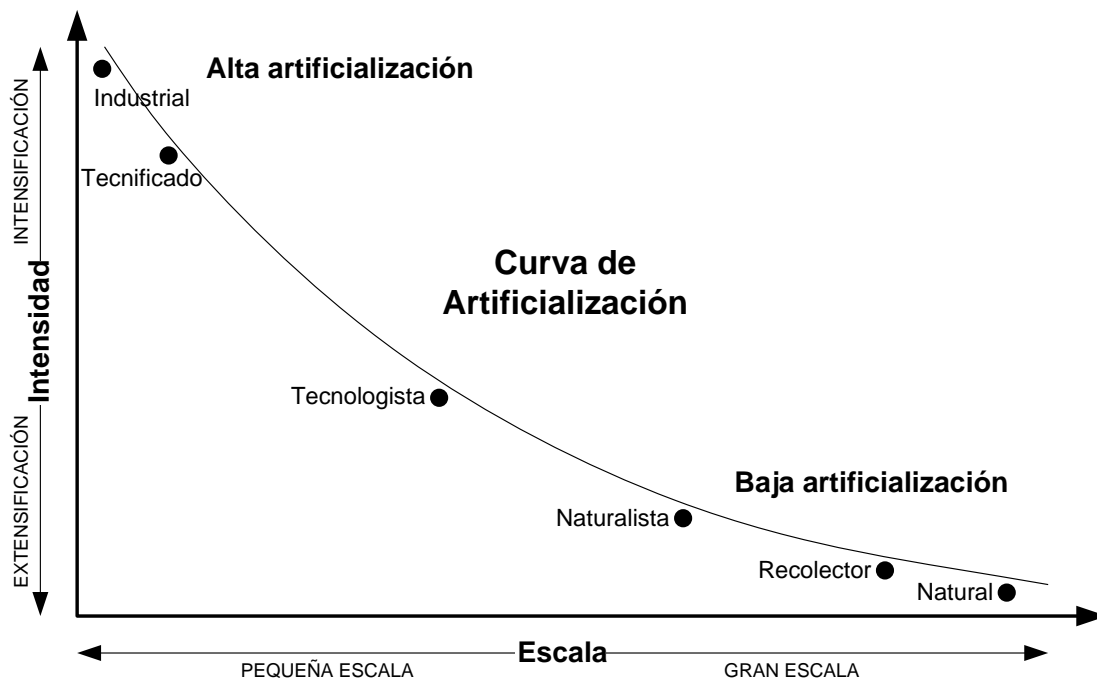


Figura 21. Relación entre los distintos estilos de agricultura y su nivel de artificialización respecto de la intensidad y escala en la que se desarrollan (Vera, 2008).

Un estudio realizado por la RAU (2012), señala que el 70% de los huertos de menos de 100 m² requieren de \$2500 a \$5000 mensuales para su sostenimiento y utilizan entre 1 a 10 horas semanales para labores de la huerta, en épocas de cosecha reintegran hasta un 95% de la inversión en el caso de emprendimientos, y un ahorro del 65% en la compra de alimentos frescos en aquellos huertos para el autoconsumo. Los huertos domiciliarios son manejados por una persona hasta un máximo de 8, mientras que los huertos institucionales son los que presentan mayor cantidad de participación de personas, con un mínimo de 2 personas, un máximo de 156 y un promedio de 29 personas; los huertos públicos son manejados regularmente por 1 a 5 personas con una producción de más de 45 variedades con rangos de 20 a 40 horas semanales de trabajo, fluctuando esta cantidad según actividades educativas que involucran a la comunidad.

Viene al caso la ONG PlantaBanda, conformada por un equipo multidisciplinario que busca articular a los habitantes de la ciudad desde la escala de barrio, por medio de la implementación de espacios públicos de forma participativa e inclusiva; la herramienta que más utilizan es la huerta urbana, por ser una acción concreta para la generación de ecobarrios que potencia la biodiversidad en la ciudad y es un espacio educativo para un amplio grupo etario. Su intervención incluye un diagnóstico del barrio; talleres prácticos de manejo de

huertas y separación de residuos en origen; diseño participativo de los espacios a utilizar; y seguimiento y mantenimiento durante 1 año de las huertas, donde se realizan por lo menos 5 actividades públicas.

Una de las intervenciones de dicha ONG está en el barrio Club Hípico, donde las huertas se encuentran en las platabandas y que suman alrededor de 75 metros cuadrados; se cultivan hortalizas y hierbas medicinales, principalmente. Como los suelos son poco fértiles, utilizaron guano equino desde las dependencias del Club Hípico como recurso local. Los vecinos le dedican al menos 1 hora diaria a las labores de la huerta y se reúnen semanalmente para participar en los talleres de capacitación (**Figura 22**).



Figura 22. Huertos urbanos del barrio Club Hípico.

Cultivos Urbanos, por otro lado, corresponde a una organización multidisciplinaria encargada de recopilar y difundir el conocimiento, la teoría y las prácticas relacionadas con la producción alimentaria local en las ciudades. Su objetivo es generar un cambio en la forma en que los habitantes de las ciudades se relacionen con sus alimentos, evitando que se generen las irracionales estructuras de desigualdad y dependencia que actualmente definen los modos de producción y de intercambio mercantiles. Para ello, abordan el diseño integral de cultivos para condiciones urbanas, la educación y la capacitación, la elaboración de intervenciones por medio de la utilización de herramientas artísticas, y la investigación, recopilación y publicación de conocimientos relacionados.

Los vecinos del barrio Yungay, con apoyo de Cultivos Urbanos, transformaron algunos sitios eriazos al interior del Parque Quinta Normal en el Huerto Urbano Yungay. Este último abarca un área de 156 m², que fue cedida por la Municipalidad de Santiago a 30

vecinos, de los cuales 10 intervienen de forma permanente y 20 de manera esporádica; además, posee un cuidador que habita en el barrio. Esta iniciativa surge a raíz del reducido tamaño de los patios y de la creciente demanda de huertas por parte de los vecinos (**Figura 23**).



Figura 23. Huerto Urbano Yungay, Quinta Normal.

Restitución

Este atributo considera el potencial ecosistémico y el flujo de input y output que posibilitan el metabolismo de la huerta, de manera de que su condición al menos sea estable; se plantea que existen fuerzas de degradación y fuerzas de mejoramiento, donde las primeras no aportan al desarrollo ecosistémico, en contraste con las segundas que contribuyen al sistema.

Los insumos que provienen directamente del propio predio o del entorno cercano tienen relación con el potencial endógeno de la huerta; junto con los insumos externos forman parte de los requerimientos básicos que posibilitan el manejo de la huerta. De esta manera, la producción se mueve desde lo discreto a lo continuo, siendo mayor la demanda de algunos materiales respecto a otros, preferentemente de cierto origen, etc.

La fracción de la alimentación que es suplida con productos de la propia huerta está en función de la cantidad y calidad de output generado; entra en juego los requerimientos, la poscosecha y las formas de conservación de los alimentos que permiten utilizarlos en distintas fechas. Sin embargo, no sólo considera comestibles, sino también otros materiales

que podrían ser útiles en la arquitectura de la huerta, como materias primas para la generación de otros productos, etc.

La propensión del agroecosistema denota la entrada de input de tecnología y acciones de artificialización, la cual genera un output de producción. Según sea el ámbito existirán distintos niveles de integración, de acuerdo al potencial ecosistémico, sin que exista una disminución de la capacidad productiva; alude a una agricultura química, orgánica o mecánica. En caso de que la receptividad sea baja, los costos adicionales a integrar son muy elevados; lo contrario ocurre si la receptividad es alta (Tapia, 2012). Los costos adicionales funcionan como un indicador de receptividad.

La correlación entre los aspectos antes mencionados, según los niveles de cada uno, permite determinar la continuidad de los procesos de la huerta, de manera de compatibilizar sustentabilidad con intensificación y productividad, determinando hasta dónde el sistema es capaz de generar su propio material genético, sustrato, fertilizante, conocimiento local, entre otros, de acuerdo con la proximidad o distanciamiento del medio natural y el capital social involucrado en la huerta; alude a la relación con el paradigma actual sociedad-naturaleza. En el caso de una mayor actividad económico-social, se generan mayores cambios en términos de funcionalidad, estética y ecología (Tapia, 2012) (**Cuadro 8**).

Un sistema está balanceado si sus componentes están presentes en cantidades relativas adecuadas para la consecución de las metas (Venegas y Siau, 1994). La armonía indica si el sistema está funcionando en forma sincronizada o no; dicho de otra manera, si existe un ritmo adecuado entre los diversos procesos o eventos que se producen en el ámbito de acción de la huerta.

Habiendo aclarado lo anterior, es significativo mencionar al Programa de Reciclaje Domiciliario en la comuna de La Pintana, único en el país, que comenzó a fines del 2005 producto de la necesidad de ahorrar en la disposición de la basura; un 60% de los desechos de la comuna son de carácter vegetal. Las 35 toneladas diarias de desechos vegetales que recolectan las llevan a la Dirección Ambiental del municipio para transformarlas en compost y humus, posteriormente reutilizados en el vivero municipal, en abastecer de tierra fértil a todas las áreas verdes de la comuna y regalársela a los vecinos para incentivarlos a seguir reciclando.

Cuadro 8. Niveles de tipologías de los actores sociales que intervienen la huerta (Gutman, 1985; Gastó *et al*, 1994; citado por Tapia, 2012).

Tipología	Descripción
El colector	Es aquel que recolecta los bienes producidos por la tierra, sin llevar a cabo la gestión de los recursos. Generalmente utiliza un bajo o nulo nivel tecnológico. Agricultura extractiva no sustentable.
El productor itinerante	Es aquel que no está asentado en un lugar dado, dándole poca continuidad a la gestión de los recursos. Generalmente utiliza un bajo o nulo nivel tecnológico. Agricultura no sustentable.
El productor campesino	Trabaja pequeñas propiedades agrícolas desempeñándose usualmente en compañía de su familia. La tecnología aplicada y la organización son limitadas. Es más bien un estilo de vida. Agricultura sustentable de bajos insumos químicos o agricultura intensiva con bajo output.
El pequeño productor no campesino	Explota predios agrícolas de estructura y tamaño pequeño, requiriendo recurrir con frecuencia a apoyo externo. Agricultura extensiva en alto potencial ecosistémico o agricultura intensiva de bajo potencial ecosistémico.
La empresa rural	Predios agrícolas que tienen las características de una empresa. El output sustentable está determinado por el potencial ecosistémico. Agricultura extensiva.
La gran explotación de orden rural	Empresas rurales de gran tamaño que mezclan la productividad con la sustentabilidad. Agricultura intensiva en un alto potencial ecosistémico.

La planta de compostaje procesa residuos orgánicos provenientes de ferias libres, restos de podas de la comuna y de los domicilios, previa separación en origen realizada por los propios vecinos. Las labores de producción se iniciaron a través de talleres a la comunidad sensibilizando a la población en el manejo adecuado de residuos sólidos. Los beneficios del procesamiento de compost están directamente relacionados con la disminución del volumen de residuos, que potencialmente están destinados a su disposición final en las instalaciones de los rellenos sanitarios, con el consiguiente ahorro de costos de transporte; se minimiza la contaminación por consumo de combustible, ruido y polvo en el sector, debido a la menor circulación de vehículos de transporte hacia el relleno sanitario; se incrementa el valor a las actividades propias desarrolladas por cada vecino.

La planta de lombricultura de la misma comuna está compuesta por más de 100 lechos o camas de lombrices y que muestran diferentes niveles de eficiencia al momento de reducir el material vegetal; se controla el día del carguío de cada lecho, la cantidad de materia orgánica depositada y el tiempo transcurrido entre cada depósito. De esta manera se logra tener una organización mayor dentro de la planta de tratamiento en cuanto al manejo de los residuos biodegradables que se reducen en este lugar (**Figura 24**).



Figura 24. Lombricultura en el municipio de La Pintana.

Si bien existen 11 huertos urbanos en dicha comuna que ocupan en total 700 m², es importante destacar el carácter sistémico del desarrollo que existe en la comuna en cuanto a la generación de conocimiento en el área del reciclaje, siendo actualmente utilizada como una instancia educativa para colegios y universidades.

Gobernanza

La organización de la naturaleza está regulada por una serie de mecanismos de control y leyes naturales que hacen que su comportamiento sea predecible. En el manejo y la utilización de los recursos naturales renovables deben conocerse estos principios de manera de tomar las decisiones que optimicen los beneficios del recurso natural sobre una base sostenida de cosecha y utilización.

La gobernanza territorial es la controlabilidad de los cambios en el paisaje cultural (Gastó *et al*, 2005; Jentoft, 2007; citado por Vera, 2008). Implica el desarrollo de la consistencia interna (percepción, emoción y acción) del actor social y la correspondencia entre su forma de tomar decisiones y la estructura de su medioambiente (Rölling, 2000).

La gobernanza se preocupa de la relación e interacción entre dos subsistemas: el sistema gobernado, tal como natural y antrópico, y el sistema gobernante, antrópico (Jentoft,

2007); para que sea operativo el sistema que los congrega, ambos subsistemas deben ser mutuamente sensibles y coevolucionar en un contexto de acoplamiento estructural en el que se determinen mutuamente (Vera, 2008).

El sistema gobernado tiene las características de diversidad, complejidad, dinamismo y vulnerabilidad, frente a lo que demanda del sistema gobernante, a saber, sensibilidad, inclusividad, flexibilidad y precaución, respectivamente. El sistema gobernante debe incorporar la contextualización, coordinación, aprendizaje y protección para satisfacer cada una de estas demandas (**Figura 25**). Considerando lo anterior, se desprende que los sistemas bien informados respecto al orden y organización son capaces de ingerir la información pertinente y rechazar la impertinente.

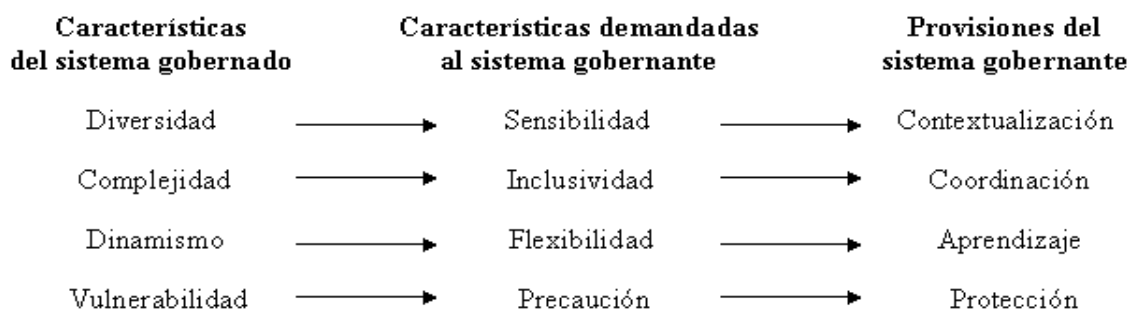


Figura 25. Modelo de gobernanza territorial (Jentoft, 2007).

Este atributo incide en la forma en que se ocupa un determinado territorio y el uso que se establece en él; marca y configura el paisaje que se va construyendo, proporcionándole de alguna manera una fisonomía característica. En la base de los conceptos de gobernanza territorial están los servicios ecosistémicos que mantienen nuestro dominio de existencia y abastecen de una amplia gama de bienes y servicios a la humanidad (Constanza *et al*, 1997; Constanza y Farber, 2002; citado por Vera, 2008). El aporte social de la agricultura, a través de las huertas, corresponde al fortalecimiento de las redes vecinales y municipales al crear espacios de participación ciudadana y actividades de esparcimiento y desarrollo comunitario.

Poco a poco las huertas comunales han ido legitimándose y cobrando importancia entre las más diversas autoridades y personalidades, recibiendo visitas variadas que incluyen reportajes en la televisión nacional y presencias en algunos artículos de revistas. Tal es el caso de las Huertas Municipales de la Aldea del Encuentro, La Reina, experiencia pionera en el desarrollo de la agricultura urbana a nivel regional y nacional. Dichas huerta ocupan un

terreno de 2.500 m² en el que conviven hortalizas, hierbas culinarias y medicinales, flores, arbustos y árboles.

Con ciertas influencias de la agricultura biodinámica y permacultura, se han ido instalando ciertas prácticas como la cero o mínima labranza del suelo, que tiene que ver con el trabajo que se hace sobre la superficie de las camas, privilegiando la conformación y mejoramiento del mismo; con el incremento de la vegetación, también ha aumentado la micro y macro fauna, pudiendo apreciarse en sus terrenos insectos benéficos para el desarrollo de la agricultura y aves de la precordillera de Santiago. El énfasis educativo en la investigación se realiza en torno a las propiedades de las plantas y a sus usos alternativos.

El año 2007 comenzó el Programa de Medierías Orgánicas, donde se entregan capacitaciones en terreno y teóricas a los vecinos respecto a huertas orgánicas. Para ser medieros los vecinos deben inscribirse para optar a un terreno dentro de la huerta de aproximadamente 15 m². De haber un terreno disponible, deben firmar una carta en la que se comprometen a cumplir con 2 horas semanales de trabajo, voluntariado 1 vez al mes y asistir a una reunión mensual; actualmente hay más de 100 vecinos inscritos (**Figura 26**).



Figura 26. Espacios comunitarios de la Aldea del Encuentro (Hernández, 2009).

Por otro lado, la gobernanza también es un atributo que resalta en la granja Huellas Verdes, ubicada en la comuna de Colina, consistente en una huerta de producción basada en la Agricultura Sostenida por la Comunidad (ASC), sistema en el cual se desarrolla un vínculo directo de cooperación entre el agricultor y los consumidores, donde ambas partes comparten riesgos y beneficios.

Los consumidores pagan una membresía por la temporada completa por adelantado, teniendo derecho a una canasta de alimentos semanal durante 48 semanas (desde septiembre a julio). Dicha canasta contiene entre 7 y 12 productos y está contemplada para alimentar a 2

adultos y un niño. Esto permite vender la cosecha a mejores precios, ya que se elimina a los intermediarios y beneficia al consumidor dado que obtiene productos agroecológicos sin productos químicos, de procedencia conocida y a precios similares o más baratos que los que pagaría en un supermercado. Asimismo, libera al agricultor de la difícil tarea de mercadeo de productos perecederos, pudiéndose concentrar en los aspectos de producción.

Los inscritos deben aportar con seis turnos de cuatro horas de trabajo en la granja. Estos turnos permiten que cada miembro pueda conocer cómo se producen los alimentos. Para los productores, esto es de gran ayuda en el trabajo diario, sobretodo para tareas puntuales que requieren de gran cantidad de personas. Es posible realizar parte de los turnos de trabajo en labores de distribución de canastas, organizando una cena, dictando un taller o trabajando en la granja (**Figura 27**).



Figura 27. Granja Huellas Verdes.

Perspectiva Cultural

Las cosmovisiones y las formas del conocimiento del mundo lo han creado y transformado de diversas maneras a lo largo de la historia. Las culturas y actores sociales de alguna localidad en particular poseen rasgos específicos que lo identifican y definen (Merlano, 2005); relacionan al hombre con su medio desde el punto de vista de los sentidos y la percepción.

La determinación de la perspectiva cultural está en función del sistema valórico y la calidad de vida; está dada por el conocimiento de la naturaleza, la percepción y mediante el tipo y grado de desarrollo tecnológico de cada cultura. Su planteamiento es variable en función al escenario expuesto (Ritchers, 1995; Saachs, 1980; Tosi, 1982 en Vélez, 1998; citado por Tapia, 2012).

El aspecto conductual hace referencia a la perspectiva cultural en la cual se desenvuelve, desarrollando una ideología política respectiva, tendencia, forma y uso de herramientas entregadas (Merlano, 2005). El desarrollo de la conciencia viene determinado por los sistemas de valores que son parte de los sistemas humanos integrados en la toma de decisiones de personas, organizaciones y sociedades (Merlano, 2005). Estos sistemas de valores se encuentran en la Espiral Dinámica Integrada y se proyectan en base a olas de pensamiento, representadas por un color distintivo, el cual describe una determinada estación del ser (**Cuadro 9**). Cabe señalar que cada actor social posee todas estas escalas u olas de valores entremezcladas, donde comúnmente una de ellas es la que posee mayor representatividad.

Cuadro 9. Descripción de los sistemas de valores (NVC Consulting, 2001; Calcagni, 2011; Merlano, 2005; citado por Tapia, 2012).

Color	Pensamiento	Descripción
Beige	Instintivo	Sentido de supervivencia, satisfacción de necesidades biológicas, reproducción, satisfacción de impulsos instintivos. Es el estado básico que busca alimentación y seguridad. Visto en las primeras etapas de la vida, personas seniles o con enfermedades, en estados terminales y masas humanas en condiciones extremas. Se organizan en conjunto para sobrevivir.
Púrpura	Animista	Mundo misterioso y atemorizante. Se busca la seguridad en el grupo y vínculos familiares. Aplacar a los espíritus y mantener seguro al clan, confiando sólo en ellos, dando importancia a sabios y ancianos. Honran antepasados, lugar y objetivos sagrados. Se dispone de costumbres y lealtad sin cuestionamiento. Descrito en tradiciones, ritos, supersticiones, tribus, culturas religiosas, clanes, clubes y organizaciones.
Rojo	Egocéntrico	Relaciones de dominio, caos, fuerza y sumisión. Rebelión contra las normas grupales. Enfocado en hacer lo que se desee siendo todo lícito con tal de obtener y mantener poder. Egocentrismo, sentido de conquista y explosividad. Asociado a grupos sociales de fuerte expresión, líderes autoritarios, personas exigentes, héroes e individualismo.

(Continúa)

Cuadro 9. Descripción de los sistemas de valores (NVC Consulting, 2001; Calcagni, 2011; Merlano, 2005; citado por Tapia, 2012) (Continuación).

Color	Pensamiento	Descripción
Azul	Autoritario	Basado en la estabilidad, la verdad y el orden, buscando un comportamiento correcto según los estándares sociales, denotando un sentido de trascendencia. El mundo está controlado por un ser supremo, donde la disciplina y la moral forman el carácter, y el trabajo y la rectitud son recompensados. Se desarrollan leyes, normas y reglas asociadas al tradicionalismo convencional donde acatar es lo correcto. Descrito en el honor, patriotismo, organizaciones jerárquicas y cumplir modelos sociales.
Naranja	Estratégico	Búsqueda de oportunidades, racionalidad y autonomía. Basado en respuestas científicas, avances, tecnologías, competencia y estrategias para conseguir riquezas. El materialismo y la organización estratégica son la base para la obtención del éxito. Representado por sociedades consumistas, triunfo empresarial, poder de influencia y pragmatismo.
Verde	Consensual	Visión humanista centrada en la comunidad, en la relación entre los seres humanos y la sensibilidad ecológica. Liberación de dogmas y de la codicia, donde se busca repartir justa y equitativamente. Da mayor importancia la valoración del otro, participación, consenso y confianza. Entregado más a la sensibilidad y sentimiento en vez de la fría racionalidad. Presente en organizaciones que buscan justicia ecológica-social, diversidad, pacifismo e igualdad.
Amarillo	Ecológico	Despliegue de sistemas y formas naturales basados en la flexibilidad, espontaneidad y funcionalidad. La complejidad predomina con formas y sistemas caóticos. Desarrolla un flujo de integración vertical, donde se adapta a los cambios y los asume como parte de la vida. La sabiduría y competencia reemplaza la autoridad, y las diferencias se pueden integrar. Descrito en procesos sistémicos, armonía de labores con la actividad ejecutada, aprendizaje y entendimiento generan motivación. Capacidad de visualizar el mundo desarrollando distintos sistemas de valoraciones.
Turquesa	Holístico	El mundo es un organismo dinámico, una red viva donde se desarrolla una visión del todo. Se genera una integración circular u holística, donde cada parte cumple un rol y todo está relacionado. Destaca la búsqueda de armonía, lazos espirituales, visión, responsabilidad en el actuar y desarrollo de un balance entre el sentimentalismo y la información.

Según cómo se ha desarrollado el hombre, ha generado diversas condiciones de vida y a su vez un amplio margen de estándares para evaluar esta condición. Lo anterior alude a la calidad de vida, definida como el grado en que los miembros de una sociedad humana satisfacen sus necesidades y desarrollan plenamente su potencial, integrando el bienestar físico, social y mental y relacionándolo con su medio ambiente (Gastó *et al.*, 2002b). La calidad de vida dependerá de las posibilidades que tengan las personas de satisfacer adecuadamente sus necesidades humanas fundamentales (Max-Neef, 1993) (**Cuadro 10**).

Cuadro 10. Descripción de los cuantificadores sociales de la calidad de vida (Tapia, 2012).

Cuantificador Social	Descripción
Vivienda	Referida al sector habitacional, nivel de tecnologías presentes, abastecimiento de servicios (energético, agua potable, alcantarillado). Describe la calidad y tipo de vivienda.
Educación	Aprecia el nivel educacional percibido según los estándares actuales del sistema educacional, considerando otras etapas del aprendizaje.
Trabajo	Describe la ocupación y realización de actividades que desarrollan entradas de ingreso en el núcleo familiar.
Salud	Considera el sistema provisional familiar, aspectos nutricionales y relaciones con los servicios de salud presentes.
Ocio	Integra los aspectos de vida y ocio desarrollados por el actor social, asociado al grado de satisfacción y conformidad.

Con el fin de habitar un territorio con el menor impacto ambiental, surgen los ecobarrios, asentamiento a escala humana de rasgos holísticos, donde las actividades humanas están integradas al mundo natural, de tal forma que den apoyo a un desarrollo saludable y que pueda continuar indefinidamente en el futuro (Gilman, 1991). Con escala humana, se refiere a que el tamaño ideal de una ecoaldeas de lugar a que los habitantes de la comunidad se conozcan entre sí y se sientan capaces de influenciar la dirección de la comunidad. En un asentamiento de rasgos holísticos, todas las funciones mayores de una vida normal, como vivienda, alimento, descanso, vida social, industria y comercio, están plenamente presentes y proporcionalmente balanceadas.

Ejemplo de ello corresponde al Ecobarrio Villa 4 Álamos, ubicado en la comuna de Maipú. A raíz de una serie de problemas medioambientales vividos en dicha villa, la

población local decidió, mediante un proceso participativo, mejorar su calidad y condiciones de vida creando espacios que aportan a la integración social por medio de actividades recreativas, deportivas y educativas (**Figura 28**). Algunos de los aspectos que son parte de este proceso son: la construcción de un arboretum y plaza de los frutales, huertos productivos comunitarios con productos ecológicos en las áreas públicas, reciclaje de botellas y de otros residuos sólidos, elaboración de abono natural por medio de un biorreactor, compostaje y lombricultura, centro demostrativo de Energías Alternativas y Educación Ecológica, entre otros.



Figura 28. Ecobarrio Villa 4 Álamos.

CARACTERIZACIÓN COMUNAL Y TERRITORIAL

El objetivo de la presente caracterización corresponde a la recopilación y generación de la información y datos necesarios para efectuar un análisis prospectivo, donde la aproximación dinámica, cíclica y adaptativa es altamente adecuada y conveniente para la eficacia y eficiencia del diseño de una huerta sustentable. En primera instancia se describe a la comuna de Padre Hurtado y su contexto espacial. Luego, se identifican sus componentes, procesos y patrones de mayor interés, considerando las funciones ecológica, social y económica. Finalmente, en base a conversaciones abiertas con los habitantes de la comunidad habitacional Santa Mónica, se dan a conocer algunos aspectos relevantes sobre el tipo de agricultura que se practica en la zona, el conocimiento e importancia que los actores sociales le otorgan a ella y la voluntad y disposición existente para fundar una huerta comunitaria, de modo que el estilo de actuación proyectado no compatibilice con tendencias perjudiciales para la sustentabilidad y calidad de vida.

Reseña Histórica

La comuna de Padre Hurtado fue creada el 17 de octubre de 1994 de acuerdo a la ley 17.340, y comenzó sus funciones administrativas el año 1996. Su historia como comuna se remonta a fines del siglo XIX, cuando en 1891 fue fundada la comuna de Marruecos, que desaparecería ese mismo año al terminar el mandato del presidente Balmaceda. Posteriormente, durante el primer tercio del siglo XX, fue creada la comuna de Santa Cruz, que fue absorbida por la comuna de Peñaflores hasta 1994, desde donde se formó Padre Hurtado (PLADECO, 2007).

Ya desde la Colonia el área se caracterizó por ser una zona idónea para la actividad agrícola; en ese entonces, lo que hoy es Padre Hurtado se constituía como un poblado surgido de la mano de la actividad generada por el cruce de los caminos hacia Melipilla y Valparaíso, y de las faenas agrícolas de los fundos de la zona (PLADECO, 2007).

A partir de la década del 60 y del 70, Padre Hurtado comenzó a recibir numerosos contingentes de población provenientes de la ciudad de Santiago, la que crecía en superficie y en población a un ritmo acelerado; de esta manera, el área urbana de la comuna ha aumentado su población.

Localización Geográfica, Administrativa y Ecológica

La comuna de Padre Hurtado está ubicada en la provincia de Talagante, al sur oeste de la ciudad de Santiago. Se localiza aproximadamente entre las coordenadas $33^{\circ} 31'$ y $33^{\circ} 35'$ de latitud sur y $70^{\circ} 47'$ y $70^{\circ} 56'$ de longitud oeste. Sus límites comunales son al norte la comuna de Maipú, al oeste la comuna de Curacaví, al sur la comuna de Peñaflor y al este la comuna de Calera de Tango. Tiene una superficie de 81 km², cifra que representa el 14% de la superficie provincial (582 km²), el 0,52% de la superficie total de la Región Metropolitana y el 0,01% de la superficie nacional, excluido el territorio antártico (**Figura 29**).

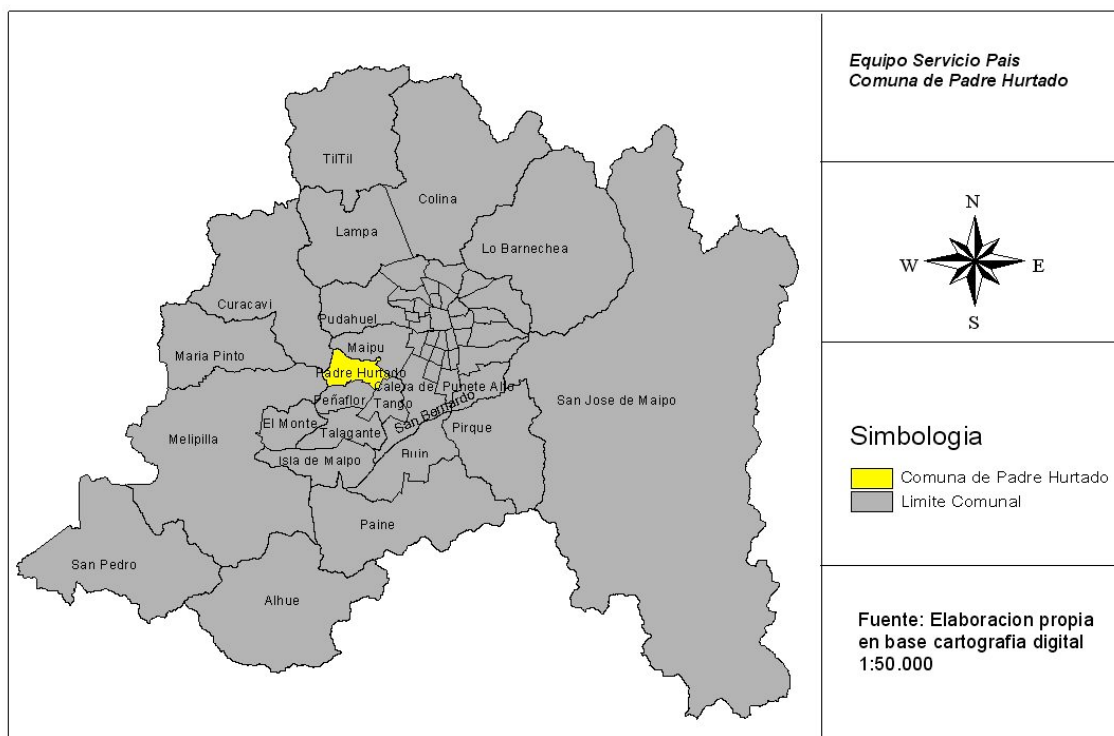


Figura 29. Localización geográfica de la comuna de Padre Hurtado en el contexto regional (PLADECO, 2007).

La estructura física de la comuna de Padre Hurtado nace de la conformación de los ejes viales principales intercomunales. Estos son de dos tipos: de direccionamiento nororiental-surponiente (Camino Melipilla – Ruta 78) y los componentes de los ejes que intersectan la comuna (José Luis Caro/Los Silos – San Ignacio). Básicamente, esta configuración condiciona a la comuna en un fuerte rol de paso desde y hacia la costa, ligada por el nororiental a la Ciudad Satélite de Maipú (PLADECO, 2007).

Al interior de esta estructura principal, se presenta una malla de vías secundarias locales, las cuales a su vez generan las diversas tramas locales existentes en la comuna. La

estructura predial de Padre Hurtado registra una diversidad de tamaños, con un estándar mínimo inferior a los 50 m² y un máximo que supera las 4,5 hectáreas.

La localización administrativa de dicha comuna se ubica en la macrorregión de Sudamérica, en el país de Chile, en la Región Metropolitana, en la provincia de Talagante; posee aproximadamente 9384 subdivisiones prediales. Según el Sistema de Clasificación de Gastó, Cosío y Panario (1993), ecológicamente la superficie comunal se encuentra localizada en el Reino Templado, en el que la temperatura del mes más frío es entre -3°C y 18°C, teniendo suficiente precipitación y una estación fresca no muy fría; en el Dominio Secoestival, caracterizado por un verano seco caluroso con escasas lluvias e inviernos húmedos y moderados; y a la Provincia Secoestival Prolongada, que presenta un clima templado de verano con una sequía que se prolonga por 6 a 8 meses, donde la amplitud térmica diaria durante el verano es alta y en el invierno es baja, y un extenso sector es de valles regados.

Medio Biótico y Abiótico

El territorio comunal presenta un clima templado mesotermal semiárido, caracterizado por veranos calurosos y secos, con una estación seca prolongada de 7 a 8 meses (entre septiembre y abril), e inviernos fríos; las precipitaciones se concentran en entre mayo y agosto, y fluctúan en torno a los 300 y 400 mm anuales. Esta condición de sebe principalmente a la Cordillera de la Costa, que impide la influencia del mar hacia el interior de la comuna; debido a que Padre Hurtado se encuentra a menos de 1500 m.s.m., su régimen climático no se ve modificado por las alturas de Los Andes

Según la Dirección Meteorológica de Chile, la temperatura media anual de Padre Hurtado es de 23°C, siendo el mes de enero el más cálido con una media promedio de 29,9°C, mientras que junio es el mes más frío con una media mínima de 2,4°C. En tanto, las temperaturas medias estacionales de la región son de 8,7°C en invierno y 20,4°C en verano. Las lluvias son ciclónicas y se ven exageradas por efecto del relieve, creciendo notablemente con la exposición de este último al viento marino. Las heladas son irregulares en precocidad e intensidad, afectando particularmente a algunos cultivos vulnerables. El clima es ideal para el desarrollo de la agricultura, con precipitaciones que complementan el riego por canales, y horas de frío y sol que permiten el desarrollo de especies frutales, hortalizas, praderas, etc.

La geomorfología corresponde a la Depresión Intermedia, flanqueada por la Cordillera de los Andes al este y por la Cordillera de la Costa por el oeste. La altitud promedio de la provincia que alberga a Padre Hurtado es de 650 m.s.m. Los suelos de la comuna se caracterizan por ser de la Serie Maipo, que se presentan en una topografía plana (con o sin microrelieve), en una posición de un gran cono aluvial que se extiende por docenas de kilómetros en ambos márgenes del río Maipo; son de textura franco limosa, con gravas finas y medias bien estructuradas, profundos, constituidos por gravas y piedras con matriz franco arenosa, que representa entre el 40 y 60% del volumen.

En cuanto a la aptitud de los suelos de la comuna, predominan los de tipo IIr y IIIr, típicos de la zona agrícola de riego, los cuales abarcan vastos sectores al este y oeste de la comuna. Los mejores suelos de la comuna son del tipo IIr, caracterizados por ser planos o con ligeras pendientes, con buena productividad agrícola que permite cultivos extensivos y en general todo tipo de cultivos. Los suelos IIIr corresponden a terrenos con limitaciones de carácter moderado, cuya productividad natural es regular, pero puede ser buena para cultivos específicos, pudiéndose cultivar chacras, cereales, praderas, algunos frutales, aunque las limitaciones de uso determinan rendimientos regulares (**Figura 30**).

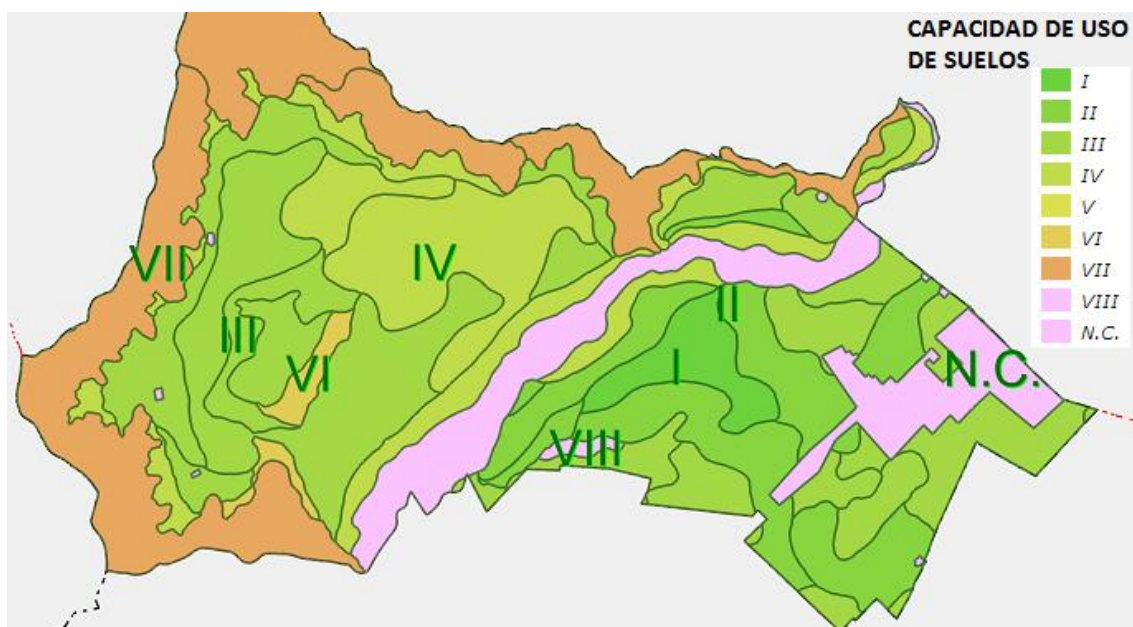


Figura 30. Aptitud de uso de los suelos de la comuna de Padre Hurtado (Sit Rural, 2013).

Alrededor del río Mapocho, y en el sector montañoso de la Cordillera de la Costa, se observan suelos de tipo IVr y IVr-VI, que se caracterizan en general por observar importante limitaciones en su uso agrícola, que no permiten el desarrollo y uso en la actividad agrícola,

ya que presentan fuertes pendientes, son suelos delgados sólo utilizables para la ganadería y la explotación forestal (**Figura 31**).

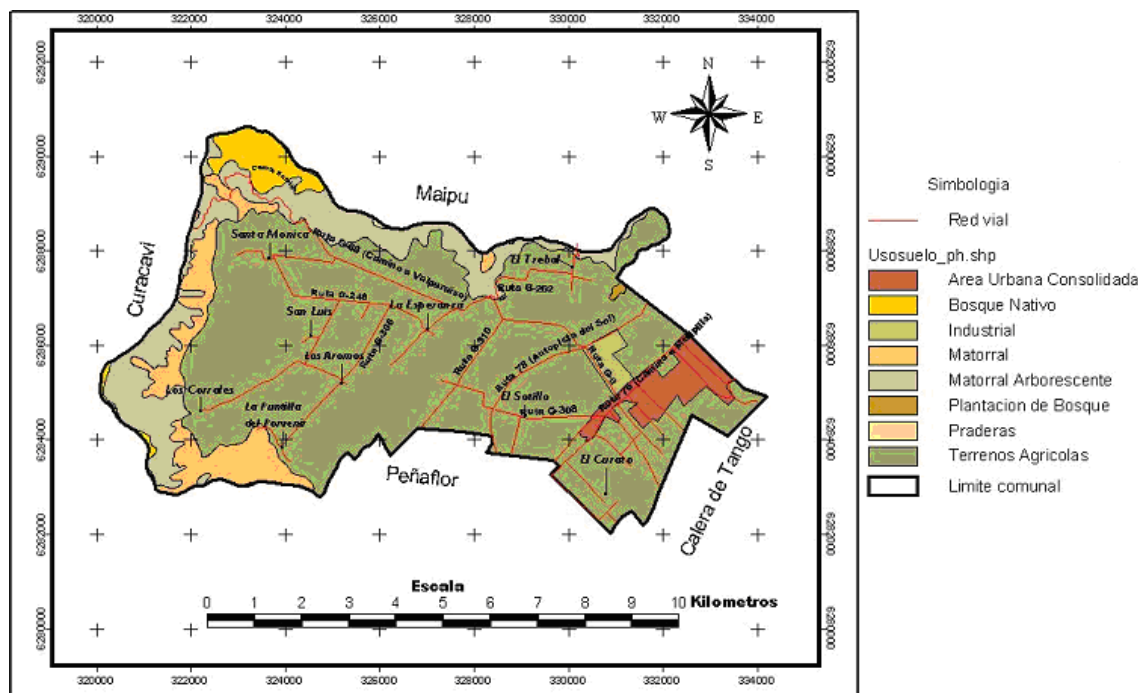


Figura 31. Uso de suelo de la comuna de Padre Hurtado (PLADECO, 2007).

La hidrografía está compuesta principalmente por el curso permanente del río Mapocho, río tributario del río Maipo, desde el cual se origina casi la totalidad de canales de regadío para los campos aledaños (**Figura 32**). El escurrimiento del río Mapocho es de tipo exorreico, es decir, la circulación de sus aguas es superficial y desemboca en el mar; en los meses de invierno se producen crecidas de río pero son puntualmente de origen pluvial. Los caudales máximos del río Mapocho se producen en los meses de noviembre y diciembre, y son de origen nival. En esta época se aprovechan sus aguas para el riego, lo cual permite un mayor desarrollo de la actividad agrícola en el área, pues la red de canales y acequias, derivadas de dicho río, aseguran el riego permanente para los cultivos.

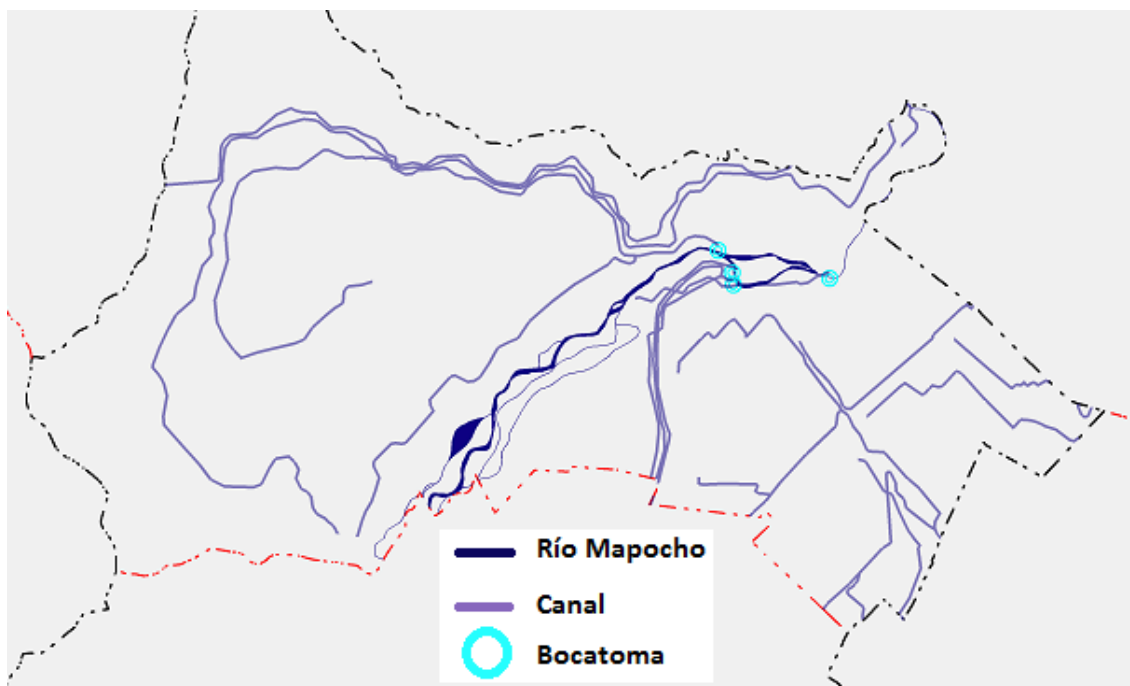


Figura 32. Hidrografía de la comuna de Padre Hurtado (Sit Rural, 2013).

La existencia de este caudal le confiere a la comuna una eminente aptitud agrícola, dado que la disponibilidad de agua para el riego es una limitante en muchas regiones del país. Sin embargo, la calidad del agua del río Mapocho presenta altos índices de contaminación, especialmente provenientes de las aguas servidas de la cuenca de Santiago. Esta situación limita fuertemente la aptitud de las aguas y de la comuna para el uso de riego agrícola. La alta disponibilidad de aguas a nivel subterráneo de la comuna, las cuales se encuentran a escasa profundidad, es aprovechada para el abastecimiento de agua de consumo, mediante pozos para el consumo doméstico, principalmente.

La vegetación se distingue según se trate del área del valle o bien del sector montañoso. La primera presenta la reducción de la vegetación natural, a saber, chilca (*Gotedia caranillesi*), culle colorado (*Oxalis rosea*), y numerosas gramíneas de los géneros *Stipa*, *Bromus*, *Nasella* y *Melica*. En las laderas de los cerros y quebradas se observan formaciones vegetacionales en donde la especie predominante es el espino (*Acacia caven*), asociado con arbustos y árboles de modesta alzada, destacando el huañil (*Proustia pungens*), tebo (*Trevoa trinervis*), quillay (*Quillaja saponaria*), maitén (*Maitenus boaria*), boldo (*Peumus bodus*), coliguay (*Colliguaya odorifera*), y otros.

En las laderas de exposición norte se encuentra en forma más dispersa el quillay, acompañado de la asociación chagual-quisco. En las laderas de exposición sur es posible

encontrar sectores con agrupaciones de flores variadas, eminentemente arbóreas, en donde es posible encontrar patagua y belloto del norte.

La fauna silvestre existente en la comuna de Padre hurtado se encuentra ubicada principalmente en el sector rural, así como en las zonas de quebradas, cajas de ríos y esteros o lugares de difícil acceso. Se encuentran especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios, según se presentan en los siguientes cuadros, en donde se indica su situación de conservación de acuerdo a la clasificación definida en Mamíferos Terrestres de Chile y en el Libro Rojo de Vertebrados Terrestres de Chile, publicado por CONAF.

En el caso de los mamíferos se aprecia un bajo número de clases que habitan en la comuna, de los cuales la mayoría no se conoce su estado de conservación, estando sólo el Chingue (*Conepatus chinga*) fuera de peligro, existiendo un importante número en estado vulnerable y en peligro (**Cuadro 11**).

Cuadro 11. Mamíferos presentes en la comuna de Padre Hurtado (PLADECO, 2007).

Nombre Común	Estado conservación
Ratón de los espinos	Inadecuadamente conocida
Laucha de pelo pargo	Inadecuadamente conocida
Rata	Inadecuadamente conocida
Coipo	Vulnerable
Zorro culpeo	Inadecuadamente conocida
Zorro chilla	Inadecuadamente conocida
Quique	Vulnerable
Chingue	Fuera de peligro
Liebre	En peligro
Conejo	En peligro
Guiña	En peligro

Las aves se encuentran en un número importante en la comuna, existiendo una gran variedad cuya mayoría, salvo el cuervo de pantano (*Plegadis chichi*), se encuentra fuera de peligro, aunque en general en cantidades escasa (**Cuadro 12**). Esta situación le entrega una condición relevante para el desarrollo de un tipo de turismo de intereses especiales, como por ejemplo, la ornitología u observación de aves.

Cuadro 12. Aves presentes en la comuna de Padre Hurtado (PLADECO, 2007).

Nombre Común	Estado conservación	Cantidad
Cuervo de pantano	En peligro	Escasa
Piuquén	Rara	Escasa
Peuquito	No definido	Escasa
Bailarín	No definido	Escasa
Cernícalo	No definido	Escasa
Codorniz	Fuera de peligro	Común
Chercán	Fuera de peligro	Común
Chercán de las vegas	No definido	Escasa
Chirihue	Fuera de peligro	Abundante
Chincol	Fuera de peligro	Común
Diuca	Fuera de peligro	Abundante
Jilguero	Fuera de peligro	Escasa
Corrión	Fuera de peligro	Abundante
Mirlo	No definido	Escasa
Tordo	Fuera de peligro	Escasa
Loica	No definido	Abundante
Tenca	No definido	Común
Zorzal	No definido	Común
Pequén	No definido	Escasa
Tórtola	No definido	Escasa
Tórtola cuyana	Fuera de peligro	Escasa
Tagua	No definido	Escasa
Pidén	No definido	Escasa
Tiuque	Fuera de peligro	Abundante
Peuco	No definido	Escasa
Garza cuca	Rara	Escasa
Garza grande	Rara	Escasa
Perdiz chilena	Fuera de peligro	Escasa
Turca	Fuera de peligro	Común
Chuncho	Fuera de peligro	Común
Águila	Vulnerable	Escasa
Lechuza	Vulnerable	Escasa
Cisne de cuello negro	-	-
Queltehue	Fuera de peligro	Común

Los reptiles (**Cuadro 13**) y anfibios (**Cuadro 14**) se encuentran en baja cantidad, sin mucho conocimiento respecto a su estado de conservación.

Cuadro 13. Reptiles presentes en la comuna de Padre Hurtado (PLADECO, 2007).

Taxa	Nombre Común	Estado conservación
<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra de cola larga	Vulnerable
<i>Tachmenis chilensis</i>	Culebra de cola corta	No definido
<i>Liolaemus chilensis</i>	Lagarto llorón	No definido
<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagartija	No definido
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija	No definido

Cuadro 14. Anfibios presentes en la comuna de Padre Hurtado (PLADECO, 2007).

Taxa	Nombre Común	Estado conservación
<i>Bufo spinulosus</i>	Sapo	Vulnerable Inadecuadamente
<i>Bufo chilensis</i>	Sapo	conocida
<i>Bufo rubropunctatus</i>	Sapo	Vulnerable
<i>Insuetopheynus acarpicus</i>	Sapo	Rara
<i>Batrachyla taeniata</i>	Sapo	No definido
<i>Alsodes vanzolinii</i>	Sapo	Vulnerable
<i>Telmatobufo venustus</i>	Sapo	En peligro
<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	Rana chilena	En peligro

Asentamientos Humanos y Actores Sociales

La población urbana está concentrada al este de la comuna, alrededor del camino a Melipilla y del camino a Valparaíso, principalmente en las localidades de Padre Hurtado y Santa Rosa de Chena. Por su parte, la población rural se localiza en varias entidades pobladas al oeste y centro de la comuna, tales como La Esperanza, Santa Mónica, El Trebal, El Curato, entre otras (**Figura 33**).

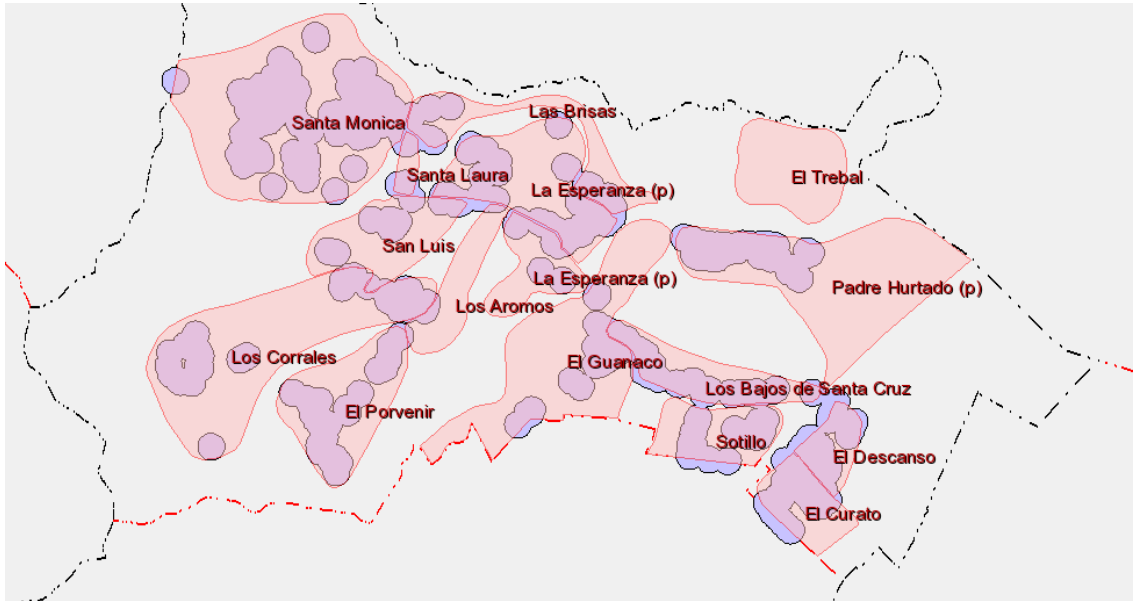


Figura 33. Asentamientos humanos de la comuna de Padre Hurtado.

La distribución laboral difiere de las comunas típicas urbanas, cuyos segmentos poblacionales se concentran en sectores más terciarios asociados a los servicios; Padre Hurtado es una comuna en transición, que pasó de ser una comuna primaria, característica de las comunas rurales, a estar concentrada en el sector industrial y desarrollar el sector terciario, característico de las ciudades.

El 25% de la superficie comunal corresponde al sector urbano, el cual comprende al 85% de la población. El principal destino del suelo urbano de la comuna de Padre Hurtado es habitacional (80%), donde más del 90% de las unidades de vivienda son casas. El patrón de utilización de uso del suelo del tipo extensivo ha construido un territorio de pequeñas unidades centradas principalmente en el sector suroriente de la comuna, con una densidad que asciende a 361 viviendas por hectárea

De la población que trabaja o estudia, el 29,5% lo hace dentro de la misma comuna y el 60% desarrolla sus actividades en otras comunas de la región, especialmente en las comunas de Santiago, Maipú y Cerrillos, tomando la comuna una condición de residencial más que productiva, caracterizada por una población concentrada en los terrenos urbanos (**Figura 34**).

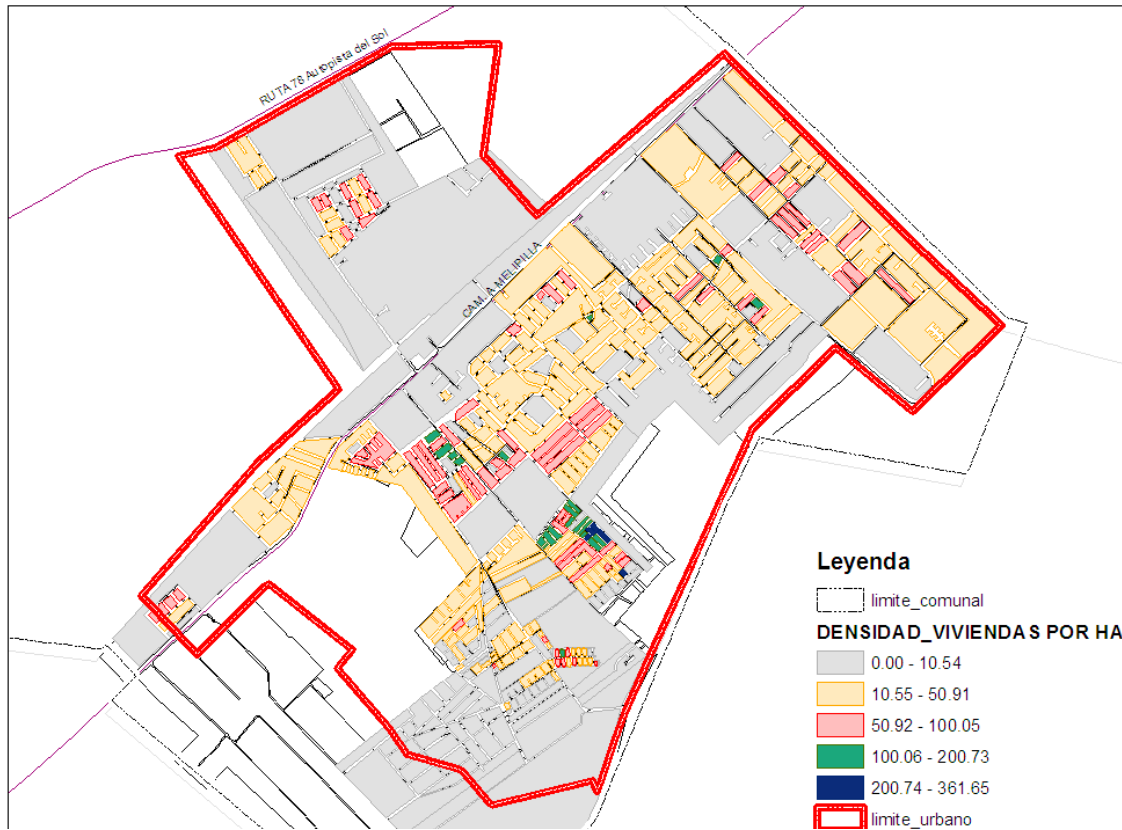


Figura 34. Densidad de viviendas por habitante del área urbana de Padre Hurtado (PLADECO, 2007).

El espacio rural corresponde al 75% de la superficie comunal, albergando al 15% de la población. Tiene un desarrollo heredado de la comuna de Peñaflores, cuyas actividades silvoagropecuarias permanecen sin grandes tecnificaciones, modificándose en el último tiempo por la acelerada demanda de subdivisiones de predios rústicos, que de alguna manera han cambiado el patrón de uso del suelo y la condicionalidad de tenencia, generando urbanizaciones privadas con estándares muy superiores a la media comunal (**Figura 35**).

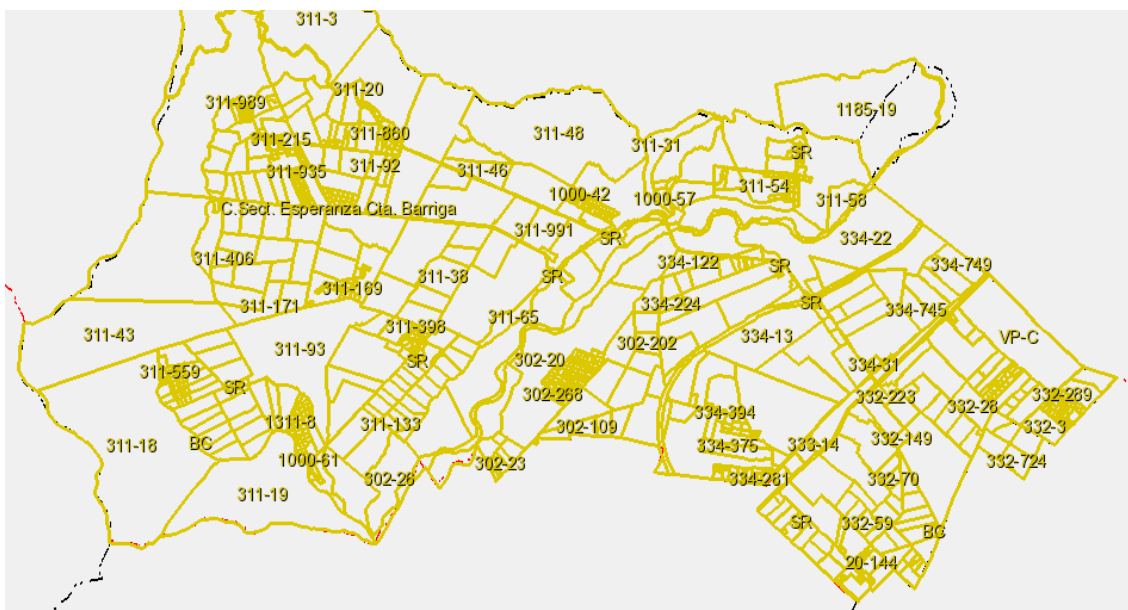


Figura 35. Propiedades rurales de la comuna de Padre Hurtado (Sit Rural, 2013).

En la comuna existen cinco distritos censales: Casa de Ejercicios, Padre Hurtado, Villa Los Silos, El Trebal y Esperanza. Estos dos últimos están compuestos solamente por zonas rurales, mientras que los tres primeros albergan zonas rurales y urbanas (**Figura 36**).

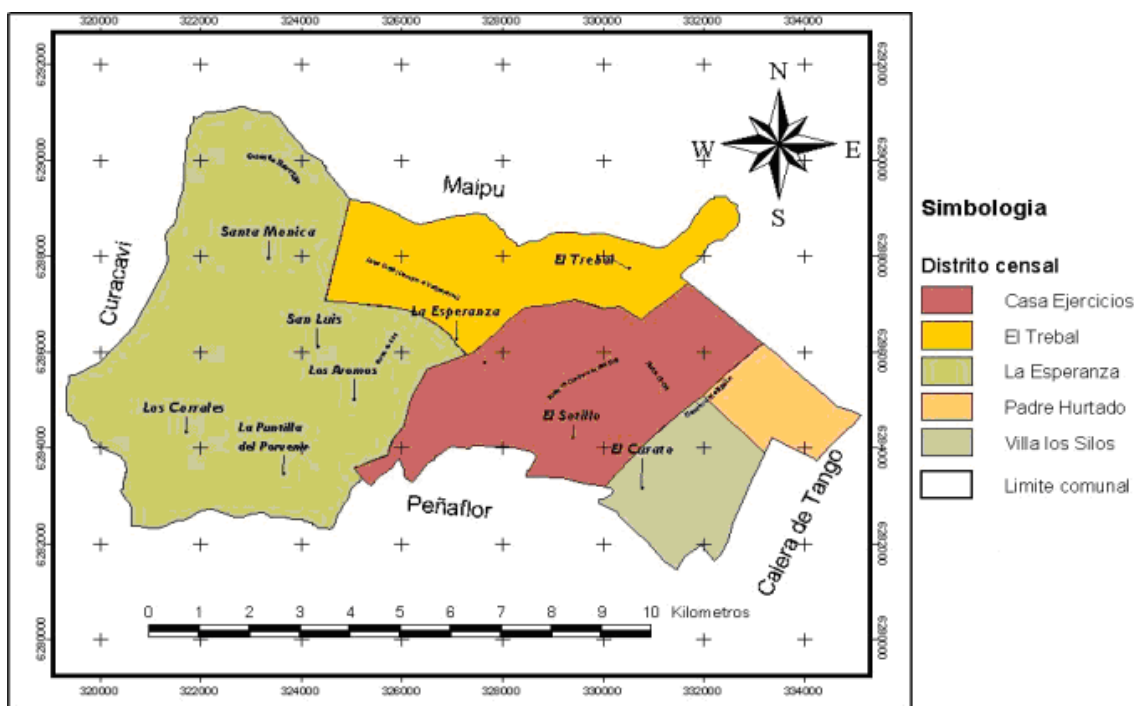


Figura 36. Distritos censales de la comuna de Padre Hurtado (PLADECO, 2007).

La población se distribuye en diversas unidades poblacionales o comunidades y de una multiplicidad de individuos quienes despliegan simultáneamente actividades como

residir, producir, intercambiar, circular, administrar e intervenir. En este contexto, un tipo importante de actores sociales son las organizaciones y agrupaciones locales, pues constituyen una importante vía a través de la cual los habitantes de una comuna pueden asociarse y participar junto a sus vecinos en pos de intereses comunes, ejercitando así el capital social. La Municipalidad de Padre Hurtado, a través de los Programas Sociales insertos en la Dirección de Desarrollo Comunitario, trabaja con organizaciones desde los siguientes programas: Organizaciones Comunitarias (Juntas de Vecinos), Mujeres, Deporte, Adulto Mayor y Cultura (**Cuadro 15**). Además, existe una radio a cargo de la Parroquia San Ignacio de Loyola y el canal de televisión La Oreja TV; en estos medios se realiza la difusión de las actividades que realiza el municipio, incluyendo las culturales.

Cuadro 15. Organizaciones territoriales y funcionales de la comuna de Padre Hurtado (DIDECO, 2007).

Organización	Vigentes	No Vigentes	Total	
			Número	Porcentaje
Juntas de vecinos	46	13	59	26
Unión Comunal de Juntas de Vecinos	1	0	1	0,5
Clubes Deportivos	32	59	91	41
Agrupaciones de Adultos Mayores	1	0	32	14
Unión Comunal Adultos Mayores	32	0	1	0,5
Agrupaciones de Mujeres	31	0	31	14
Cetros Culturales y Juveniles	8	0	8	4
Total	151	72	223	100

Respecto al equipamiento comunitario, en la comuna existen 28 sedes sociales, 24 en la zona urbana y 4 la rural. Tan sólo el 47% de las Juntas de Vecinos cuenta con un espacio propio para reunirse, mientras que el resto debe recurrir a sedes de otros sectores o a las viviendas de algunos de sus dirigentes (**Cuadro 16**). Estos recintos no son utilizados únicamente por las Juntas de Vecinos, sino que en muchos de ellos también se realizan las actividades de los talleres femeninos, los Clubes de Adulto Mayor, etc.

Cuadro 16. Sedes sociales por sector, Padre Hurtado (DIDECO, 2007).

Sector Urbano	Sector Rural
Villa Las Hortensias	Localidad Rural El Trebal
Villa Triunfo de Chile	Localidad Rural La Esperanza
Villa Francia	Localidad Rural San Luis
Villa Futuro	Localidad Rural Santa Mónica
Villa Independiente	
Villa Juan Wesley	
Villa Las Orquídeas	
Villa Los Silos	
Villa Nueva Estrella	
Villa Todos los Santos	
Villa Los Maitenes	
Villa Lota Green	
Santa Rosa de Chena N°17	
Villa El Sauce	
Villa El Trébol	
Villa Las Tinajas	
Villa Santa Cruz de la Victoria	
Villa Santa Regina	
Villa Alberto Hurtado	
Villa El Manzano	
Villa Betania	
Villa Los Jardines	
Villa Los Jazmines	
Villa San Ignacio	

Otros actores que tienen un efecto directo en la dinámica del territorio son las empresas de diversas magnitudes y funcionamiento. La estructura empresarial de la comuna muestra un claro predominio de micro y pequeñas empresas, cuya composición se caracteriza por una alta proporción de pequeños bazares y paqueterías que corresponden al 50% de la PYMES en la comuna (**Cuadro 17**). Con menor importancia le siguen negocios

en los rubros frutas y/o verduras con un 20% entre ambos, para después encontrar un número muy similar de negocios de los rubros de panadería, minimarket, botillería, servicios, abarros, artículos de mimbre y artículos de aseo, todos con una participación cercana al 5%. Se aprecia que los establecimientos microempresariales son bastante tradicionales, asociados principalmente al comercio básico minorista, siendo la elaboración de artículos de mimbre el único negocio relacionado a la elaboración de productos (PLADECO, 2007).

Cuadro 17. Número de empresas según tamaño y cantidad de trabajadores (SII, 2011).

Tamaño Empresa	N° Empresas	% Empresas	N° Trabajadores	% Trabajadores por tipo de empresa
Grande	12	0,63	1472	17,34
Mediana	33	1,74	1597	18,81
Pequeña	302	15,95	4301	50,67
Micro	1366	72,16	872	10,27
Sin venta	180	9,51	247	2,91

Dentro del análisis de las microempresas de la comuna se debe resaltar la presencia de las ferias libres como un ente económico importante dentro de este segmento, con un rol social y económico reconocido por el estado y sus instituciones de fomento, como el SENCE y el FOSIS (PLADECO, 2007).

Las medianas y grandes empresas son básicamente industrias manufactureras, y en menor medida bodegas de diversos productos como alimentos, herramientas y productos agrícolas, cuyos productos están centrados a mercados externos de la comuna, ya sea la ciudad de Santiago, la zona central e incluso todo el país. Dentro de estas empresas destacan la fábrica de envases y vajillería de vidrio Cristalerías de Chile S.A., empresa enclave de la comuna con tradición e historia en su desarrollo, que incluso ha dado origen a una villa en la comuna para los empleados, así como a infraestructuras deportivas y sociales. También destaca la fábrica de plaguicidas, fungicidas y herbicidas DEGESCH de Chile Ltda., la Bodega Vidriería La Argentina S.A. y la planta de tratamiento de aguas servidas El Trebal, de propiedad de la empresa Aguas Andinas S.A.

De los más de 50000 habitantes de la comuna de Padre Hurtado, dentro de los cuales hay una similar proporción de hombres y mujeres, alrededor de 20000 se encuentran en condición de ocupados, mientras que más de 2300 están desocupados. Las principales

actividades laborales en las que se desempeñan los trabajadores de la comuna son la industria manufacturera, la construcción y el comercio (**Cuadro 18**).

Cuadro 18. Actividades laborales por rama de actividad en la comuna de Padre Hurtado (SII, 2011).

Rama Actividad	N° Empresas	% Empresas por actividad	N° Trabajadores	% Trabajadores por actividad
Silvoagropecuario	97	5,12	896	10,55
Pesca	0	0,00	0	0,00
Explotaciones de minas y canteras	7	0,37	68	0,80
Industrias manufactureras no metálicas	106	5,60	1653	19,47
Industrias manufactureras metálicas	94	4,97	541	6,37
Suministro de electricidad, gas y agua	5	0,26	6	0,07
Construcción	176	9,30	1339	15,77
Comercio al por mayor y menor, repuestos, vehículos, automotores y enseres domésticos	888	46,91	1207	14,22
Hoteles y restaurantes	67	3,54	72	0,85
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	263	13,89	715	8,42
Intermediación financiera	12	0,63	8	0,09
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	83	4,38	171	2,01
Administración pública y defensa, planes de segregación social				
obligatoria	1	0,05	527	6,21
Enseñanza	27	1,43	926	10,91
Servicios sociales y de salud	10	0,53	11	0,13
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	57	3,01	349	4,11

Con todo, la estructura laboral es reflejo de la situación educacional (**Figura 37**), no encontrándose educación superior técnica y profesional en la comuna, con una deficiente educación media-técnica desde el punto de vista de cobertura y especialidades (PLADECO, 2007). Dentro de los actores municipales, el organismo encargado de liderar el proceso educativo es el DAEM de Padre Hurtado (Departamento de Administración de la Educación Municipal), quien tiene a su cargo a cuatro establecimientos educacionales, dentro de los cuales cabe señalar la Escuela La Esperanza, único establecimiento educacional ubicado en el sector rural, y el Liceo Paul Harris, que cuenta con enseñanza media; también existen cuatro jardines infantiles, tres de la JUNJI y uno de la Fundación Integra.

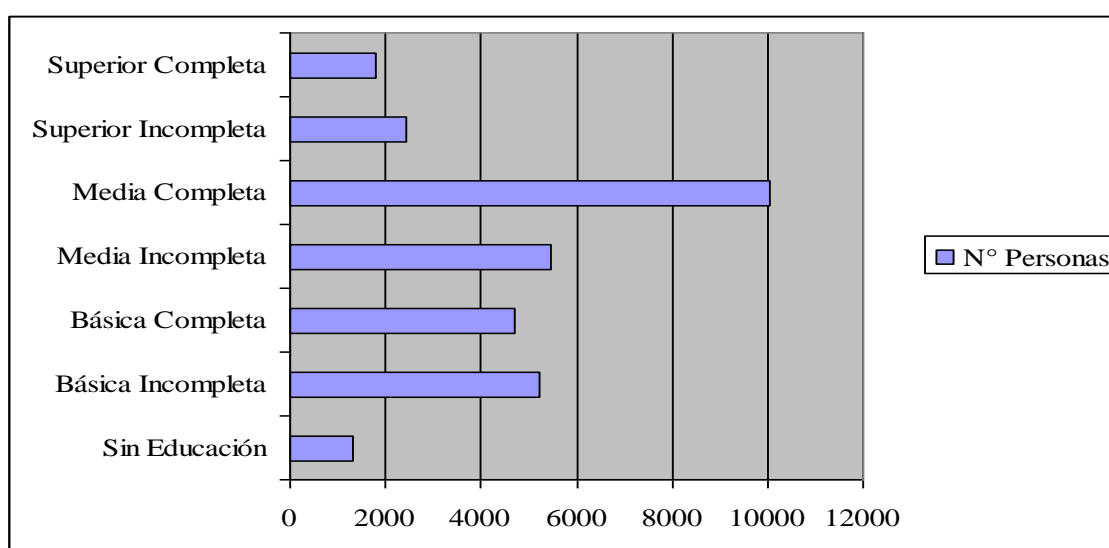


Figura 37. Nivel Educativo de la población de Padre Hurtado (CASEN, 2009).

Agricultura

Lo que diferencia a la agricultura urbana no es sólo su ubicación dentro de la ciudad, sino su integración en el sistema urbano, un sistema caracterizado por el consumo masivo de alimentos, productos y servicios; la producción excesiva de desechos; el crecimiento inmobiliario desmedido; la disputa por los espacios verdes y públicos; el aislamiento social; la contaminación de suelos y napas de agua subterránea; entre otras tantas especificidades.

En este ámbito, la comuna de Padre Hurtado presenta realidades diversas en sus más de 600 predios agrícolas. Si bien existen predios de tamaño importante, que están enfocados a la producción y exportación de hortalizas, la gran mayoría de la población rural no es netamente productora comercial, sino que se dedica a la pequeña agricultura e incluso de subsistencia. Campesinos se desempeñan como temporeros de las empresas de mayor

tamaño e incluso trabajan en otros sectores de la economía, ya sea en el área urbana de la comuna o en otras comunas de Santiago (**Figura 38**).

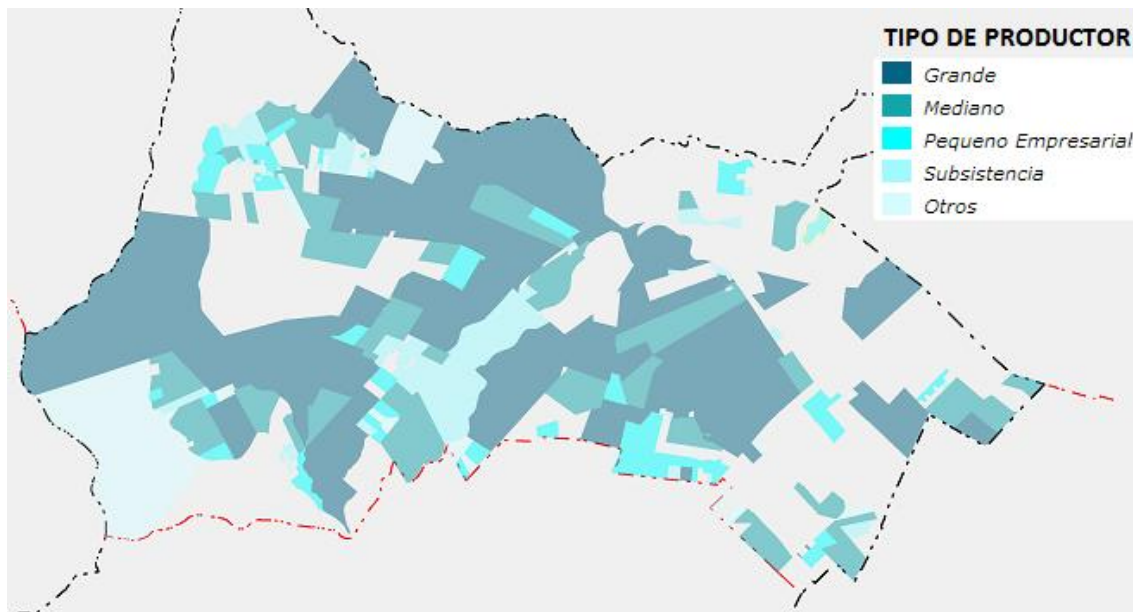


Figura 38. Tipos de productores de la comuna de Padre Hurtado (Sit Rural, 2013).

El sector rural es posible definirlo como eminentemente agrícola dedicado a los cultivos anuales, especialmente de hortalizas que, según el Censo Agropecuario del año 2007, ocupan 999,14 hectáreas. En general la producción se realiza con métodos tradicionales de cultivos, sin uso de maquinarias sofisticadas, ni insumos innovadores como semillas mejoradas y fertilizantes.

Dentro de las hortalizas, las especies que predominan son las cebollas, choclo, zapallo, coliflor, brócoli, haba, betarraga, acelga, las cuales en su mayoría son comercializadas en ferias (Lo Valledor) o bien con venta directa en los mismos predios donde se producen. Sin embargo, la carente asociación entre los rubros que demanda la agricultura, principalmente los de transporte y comercio, reduce los servicios ecosistémicos que perfectamente podría propiciar una comuna con un desarrollo agrícola sustentable. Los mismos negocios hortofrutícolas de la comuna se abastecen de Lo Valledor, lugar donde los mismos productores de Padre Hurtado venden sus productos; esta situación podría beneficiar tanto al productor como al comerciante si existiesen canales de comunicación más expeditos y compromisos locales de ventas.

El autoconsumo enfocado a la subsistencia es de gran relevancia en la comuna, sobretodo a nivel domiciliario. Los 6 informantes de huerta caseras en la comuna de Padre

Hurtado, que en total abarcan 2,3 hectáreas (Censo Agropecuario, 2007), excluye a las pequeñas huertas que se presentan con frecuencia en las viviendas de dicha comuna; huertas comunitarias, a su vez, no han sido formalizadas a nivel comunal. Así, para que una huerta esté constituida dentro de las consideraciones mínimas, se hace necesaria su conceptualización respecto a las dimensiones mínimas, junto con sus elementos básicos estructurantes, de manera de ser reconocidas en las instancias censales de manera más integrada.

El 95% de los trabajadores agrícolas trabajan sin contrato. Esta situación se debe a que dichos trabajadores prefieren adjudicarse el descuento de sus salarios de las cotizaciones provisionales (13%) y de salud (7%); tiene que ver con la filosofía de vida de los trabajadores rurales, donde el vivir el presente implica recibir pagos diarios sin mayores proyecciones. También tiene relación con la falta de participación por parte de los empleadores en el sistema empresarial, hecho que implica un mayor orden en cuanto a registros productivos, sistematización de la información, aspectos legales, etcétera; insertar a los trabajadores agrícolas al sistema laboral en muchos casos atenta contra la dinámica tradicional, pudiendo incluso llegar a disminuir significativamente la fuerza laboral dedicada a las actividades agrícolas.

La intervención del programa PRODESAL de INDAP y del programa Servicio País ha potenciado el desarrollo de actividades incipientes en el sector rural; estas actividades se refieren principalmente al establecimiento de actividades demostrativas y productivas de hortalizas (acelgas, lechugas, tomates), de frutales (almendros, cítricos, paltos), así como la introducción de cultivos de flores bajo plástico, helicultura, viveros ornamentales, apicultura, y apoyo técnico, económico e incluso organizacional.

El programa de Desarrollo Rural, perteneciente a DIDECO del Municipio, busca intervenir en la promoción de las instancias asociativas como cooperativas de producción y comercialización de pequeños productores agrícolas en el sector rural utilizando recursos y capacidades existentes con el objeto de mejorar la calidad de vida de las personas. Es en este último programa en el cual la presente tesis está vinculada; surge a raíz de la necesidad de fortalecer y activar las organizaciones comunitarias, motivando la participación de sus miembros, acostumbrados al asistencialismo y clientelismo por parte de las instituciones que intervienen Padre Hurtado.

Inserción de la Huerta Comunitaria

El área de estudio corresponde a la Comunidad Habitacional Santa Mónica, R.U.T. 16.111.880-8, emplazada en El Arrayán, parcela 27, en la localidad rural de Santa Mónica. Presenta alrededor de 350 socios propietarios, 140 viviendas y 500 habitantes. Se encuentra aproximadamente a 15 kilómetros del centro de Padre Hurtado, siendo su única vía de acceso el Camino a Valparaíso; presenta locomoción colectiva de frecuente tránsito.

En esta zona, el conocimiento del entorno representa la esencia de las relaciones entre el hombre y la naturaleza, ya sea desde un punto de vista productivo, social y/o simbólico, ya que intervienen directa o indirectamente en una amplia gama de temáticas, tanto cotidianas como esporádicas. Se presenta un cuerpo multidimensional de conocimiento que puede ser utilizado para asegurar el suministro de alimentos, mantener y mejorar la salud, generar mecanismos de transporte, generar ingresos, construir una base social y cultural compartida, adecuarse a cambios de cualquier índole, y en general, encaminar el bienestar a una escala individual y colectiva (Denham, 2012) (**Cuadro 19**).

Cuadro 19. Actividades en que se emplea el conocimiento ecológico local, ligado al tipo de conocimiento asociado y a algunos ejemplos.

Tipo de uso	Conocimiento	Ejemplos
Alimentación humana	Especies silvestres o cultivadas, utilizadas como alimentación, ya sea con o sin tratamientos previos	Comidas, infusiones, licores, condimentos, colorantes, conservantes
Construcción	Diferentes tipos, colores, resistencias y otras propiedades de maderas, adobe, tierras, vegetales, etc. Además, las formas de emplearlas a nivel local	Muebles, casas, galpones, corrales, cercos, carros
Ornamentación y vestimenta	Presencia, obtención, tratamiento y confección de textiles	Decoración de jardines, casas, personas, objetos, etc. Elaboración de vestimentas, perfumes, adornos
Organización	Formas de organización social, política, administrativa, educativa. Además, para la creación de normativas locales	Normas locales, formas para comunicar y traspasar información
Recreación	Obtención, procesamiento, utilización y características de lugares sagrados y paisajes con valor escénico o recreativo	Ríos, lagos, árboles, lianas, para la contemplación o simple entretención

La construcción corresponde al principal rubro en el que se desempeñan sus habitantes; también de gran importancia son los empleos en las parcelas de agrado dentro de la misma localidad para jardinería y servicios domésticos. Resalta la agricultura de subsistencia y cultivos bajo plástico, siendo relevante el trabajo agrícola de temporada y, en menor medida, las diferentes fuentes laborales fuera de la comuna. Existe un número no menor de viviendas que cuentan con huertas caseras regadas con agua proveniente de un pozo comunitario, en las que preservan especies que llevan bastante tiempo cultivadas en la comunidad y que circulan entre sus habitantes.

Desde el año 2002 que la comunidad goza de personalidad jurídica, inscrita en el Registro de Organizaciones Comunitarias. Actualmente se está regularizando su situación legal luego de verse involucrada en una millonaria deuda por estafas por parte de sus anteriores propietarios. Su actual directiva (**Cuadro 20**) se ha comprometido con los pagos y responsabilidades para permanecer en el establecimiento, a pesar de reiterados desalojos. En el territorio en el cual está inserta la comunidad subyacen napas subterráneas de gran valor que agudizan los conflictos de intereses, en especial para Aguas Andinas S.A., cuyos capitales y funcionamientos corresponden a lógicas externas y urbanas ajenas a las de la localidad.

Cuadro 20. Miembros de la directiva de la Comunidad Habitacional Santa Mónica.

Cargo	Nombre	Cédula de Identidad
Presidenta	María Teresa Berríos Verdugo	11.190.921-0
Vicepresidenta	Mónica Antillanca Huaiquín	15.796.967-6
Secretaria	Carolina Escobar Carrasco	12.006.504-1
Tesorero	Humberto Ramírez Valladares	4.188.139-9
1° Director	Mario Arias Maturana	12.900.168-2

A pesar de la amplia articulación comunitaria, los vecinos poseen escasas o nulas experiencias de participación como comunidad, puntualmente de trabajo asociativo; las actividades de emprendimiento son más bien a nivel individual y vinculadas al rubro laboral. La familiaridad con la agricultura, por tratarse de una zona mayoritariamente rural, no obstante, permite incorporar con fluidez los temas concernientes a la huerta, facilitando la motivación a la participación. Esto se ve reflejado en el interés de los comuneros por

producir cultivos tanto para el autoconsumo como para la comercialización; por la lombricultura, práctica de la que tienen nociones y que resulta llamativa por sus altos retornos; por el compostaje en cuanto a la reducción de residuos domiciliarios y gastos en fertilizantes; y por un mayor conocimiento del medio local.

En este sentido, la lejanía de la comunidad con supermercados; la baja superficie destinada a áreas verdes en la comuna; la gran cantidad de sitios eriazos; el alto sedentarismo por parte de adultos mayores y dueñas de casa; la repercusión que le significa a la población el alza de precios de los alimentos básicos, sobretodo cuando los con menos ingresos económicos gastan más en alimentos básicos; y la alta demanda de huertas favorecen intervenciones agrícolas, tal como una huerta comunitaria, desarrollándola como núcleo o foco de resistencia a la estandarización de la agricultura. La autorrealización y empoderamiento que ello significa repercute en la revitalización de los lazos afectivos y en el enriquecimiento cultural, inserción y relevo generacional que la agricultura demanda.

El acceso y cercanía al lugar a intervenir por parte de la comunidad resulta se suma importancia, junto con la existencia de líderes en el barrio que contribuyen y potencian intervenciones que mejoran la calidad de vida de los pobladores; el hecho de contar con recursos hídricos y terrenos aún no construidos con viviendas permite habilitarlos para la agricultura. Luego, es de gran impacto visual una huerta de al menos 50 m² en la que participen al menos 15 personas y que cuente con el respaldo comunitario de apoyar decisiones territoriales replicables a corto plazo, contribuyendo al desarrollo rural comunal.

PROPUESTA DE DISEÑO. HUERTA COMUNITARIA RÚSTICA

La propuesta de diseño está basada en el Desarrollo a Escala Humana, que se concentra y sustenta en la satisfacción de las necesidades fundamentales, en la articulación orgánica de los seres humanos con la naturaleza y la tecnología, de los procesos globales con los comportamientos locales, de lo personal con lo social, de la planificación con la autonomía; y en la generación de niveles crecientes de autodependencia, entendida como un proceso capaz de fomentar la participación de las decisiones, la creatividad social, la justa distribución de la riqueza y la tolerancia frente a la diversidad de identidades (Max-Neef *et al*, 1986).

Lograr la transformación de la persona-objeto en persona-sujeto del desarrollo es, entre otras cosas, un problema de escala; porque no hay protagonismo posible en sistemas gigantizados organizados jerárquicamente desde arriba hacia abajo. Al facilitar una práctica democrática más directa y participativa se contribuye a revertir el rol paternalista del Estado, apuntando hacia un rol estimulador de soluciones creativas que emanen desde abajo hacia arriba y resulten, por lo tanto, más congruentes con las aspiraciones reales de las personas (Max-Neef, 1986).

Se pretende preservar la integridad ecológica, de manera de proporcionar un suministro continuo de recursos que soporten la calidad de vida y condiciones, a través de un ambiente físico construido que minimice los peligros de enfermedades fisiológicas y mentales, maximizando simultáneamente el confort potencial y la seguridad del hogar y de la familia. Junto con lo anterior, se incluyen estructuras físicas y adaptación de un paisaje de diseño agradable, evitando estructuras de acumulación de desperdicios y de deterioro del entorno.

La estrategia ecológica a desarrollar implica el uso de tecnologías adaptables y fácilmente comunicables de un actor social a otro, y por tanto que utilice experimentación a pequeña escala por medio de métodos pedagógicos sobre la base del principio de aprendizaje mediante la práctica; y el compromiso de los actores sociales en el diseño, elaboración, manejo y evaluación de la huerta, empleando personal local en calidad de promotores (Altieri y Nicholls, 2000).

La propuesta de diseño corresponde a una Huerta Comunitaria Rústica, consistente en un sistema intensivo a pequeña escala, ubicado en un sitio plano rectangular de 200 m²,

cuyo uso fue determinado como productivo por parte de la comunidad en una asamblea (**Figura 39**). Anteriormente dicha zona era ganadera, pero hace más de diez años que no ha sido sujeta a actividades agrícolas, estando el suelo en buenas condiciones y con una tendencia mejorante, pues el pastoreo local ha generado un aumento en su fertilidad sin una mayor compactación del perfil del suelo.

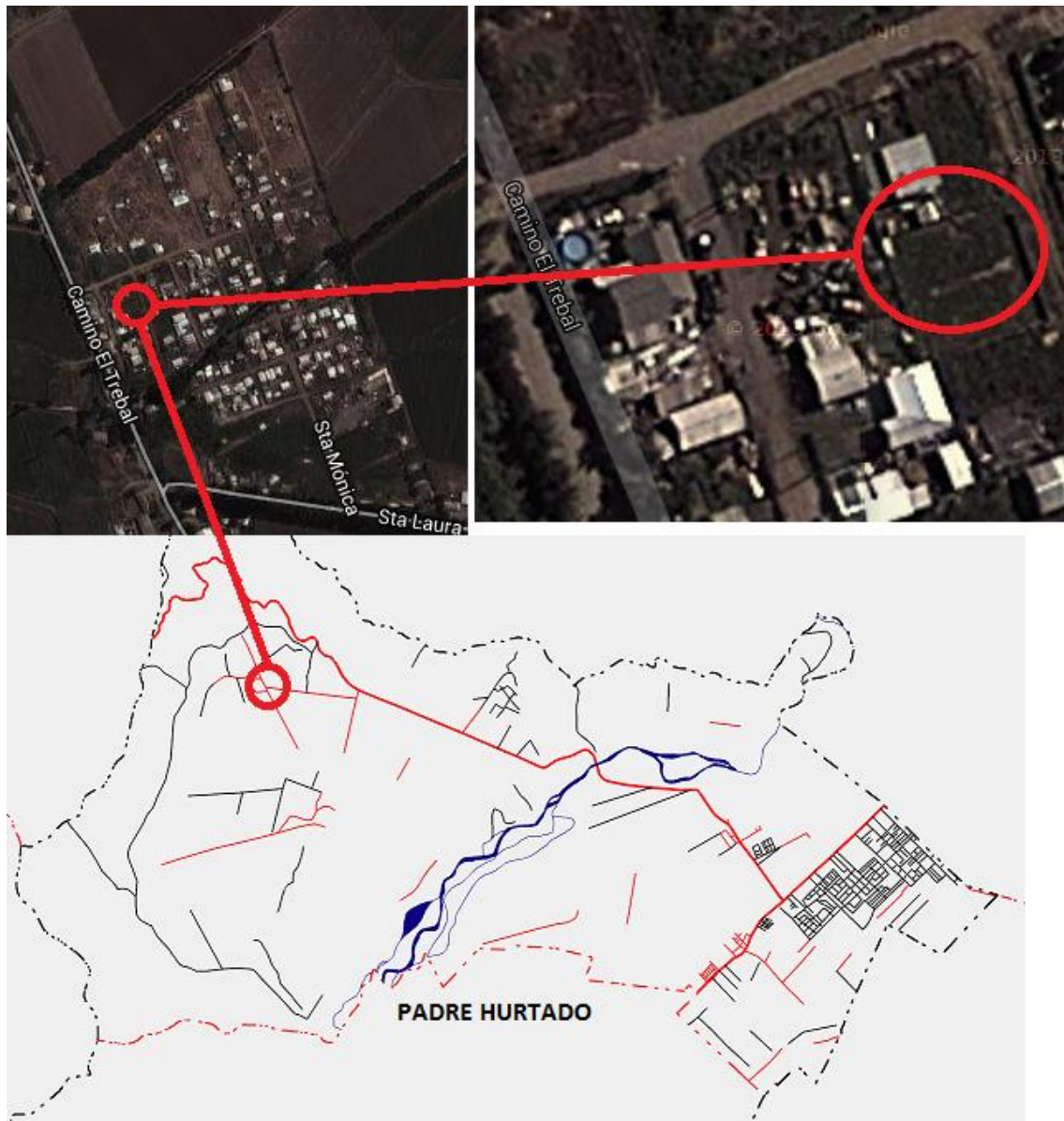


Figura 39. Ubicación de la huerta comunitaria rústica.

Subsistemas

Con el fin de utilizar eficientemente los recursos locales y lograr la complementariedad entre los componentes del sistema, es fundamental un diseño acorde que

permita acercarse a los objetivos de sustentabilidad (Venegas y Siau, 1994). Como se trata de un sistema abierto, complejo y adaptativo, es necesario determinar sus componentes, la interacción entre sus componentes, los flujos que entran y salen de la unidad y sus límites.

En el marco conceptual de sistemas agrícolas se ha dado énfasis al subsistema de policultivos. Son igualmente importantes, los subsistemas de actores sociales, suelos, reproducción y almacenaje, plagas, malezas, enfermedades y compostaje (**Figura 40**).

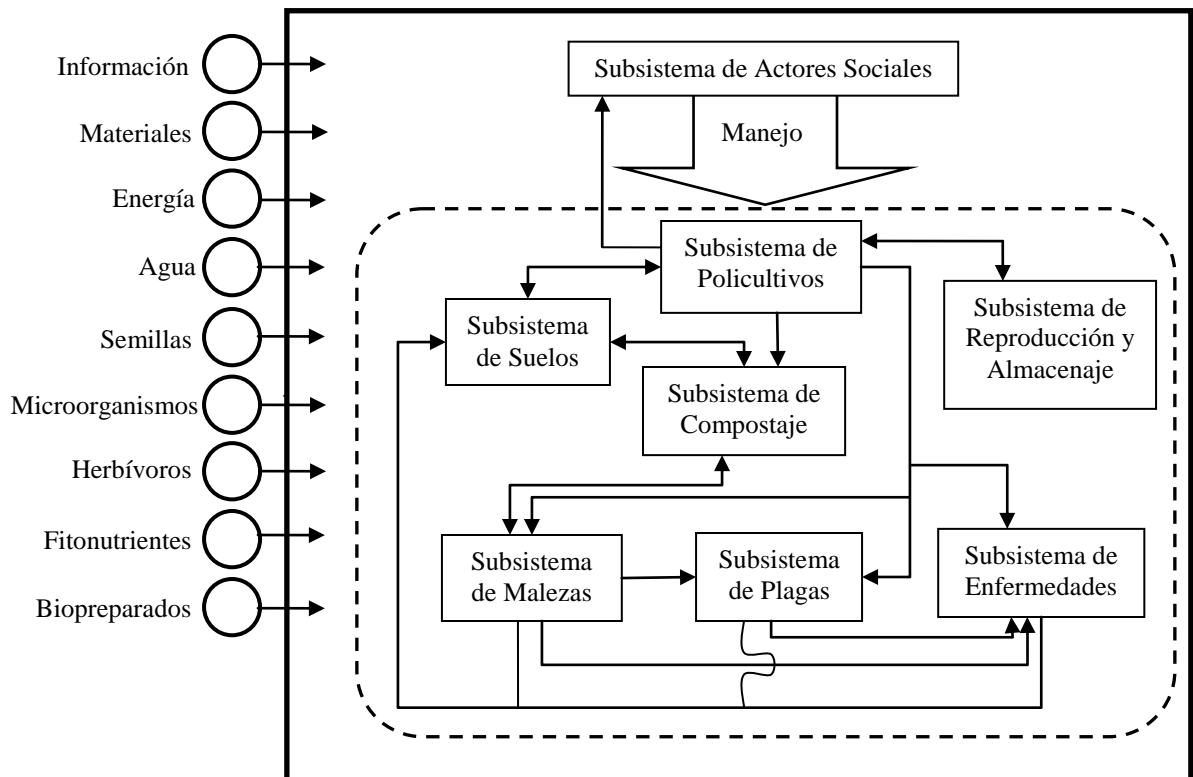


Figura 40. Esquema sobre la utilización de los componentes de la Huerta Comunitaria Rústica.

El subsistema de suelos incluye los componentes físicos como minerales y agua, y componentes bióticos como insectos, microorganismos y material orgánico; estos componentes interactúan y funcionan dentro de procesos físicos y bióticos como la mineralización y fijación de nutrientes. A su vez, el subsistema de compostaje tiene relación con el reaprovechamiento y disponibilidad de los fitonutrientes. El fin de enfocar el suelo y el compostaje como subsistemas es entender estos procesos de entrada y salida para saber cómo manejarlos, asegurando la disponibilidad de agua y nutrientes al subsistema de policultivos.

Aunque es cierto que en muchos casos las especies de malezas presentes también son componentes de ecosistemas naturales, el manejo del suelo, la siembra y manejo de cultivos y el manejo de insectos y enfermedades pueden interactuar para producir un ambiente muy diferente en relación al ecosistema origen. El objetivo del manejo de las malezas está relacionado con la cantidad de energía o gastos incurridos para mantener las malezas en un estado de poca competencia con los policultivos, tomando en cuenta el valor de los productos perdidos en diferentes niveles de competencia.

Los insectos y microorganismos de un agroecosistema incluyen todas las poblaciones de herbívoros y carnívoros del sistema y los microbios relacionados con estas poblaciones. Al enfocar estos sistemas no se distinguen entre poblaciones beneficiosas, como microorganismos que fijan nitrógeno para los cultivos, y poblaciones dañinas, que compiten con el hombre para las salidas del subsistema de policultivos. Sin embargo, la finalidad de enfocar las plagas y las enfermedades como subsistemas es determinar su biología y ciclos de vida, así como la interacción entre las diferentes poblaciones; también es importante entender la relación entre el costo de manejo y el valor del producto perdido por daño de plagas y enfermedades.

En cuanto a las condiciones generales que rodean a la producción, se cuenta con agua para el riego durante todo el año. Todos los habitantes de la comunidad cuentan con infraestructura básica como la casa habitacional y, en algunos casos, con bodegas para guardar materiales e insumos; algunos realizan otras actividades productivas, principalmente la crianza de animales y la elaboración de artesanía.

Las prácticas y manejos de la huerta están basados en un sistema agroecológico, por lo que la huerta cuenta con una alta diversidad cultivada, la incorporación del reciclaje de nutrientes y la utilización de los distintos productos del sistema. Los productos serán considerados como endoconsuntivos si el destino de ellos es para ser utilizados directamente en la huerta como materia prima para su metabolismo, por dicho actor social o por su entorno cercano; artesanía, medicina, energía, vestimenta, alimentación, ornamental, banco de semilla, fertilizante, corresponden a algunos de estos usos. Por el contrario, si éstos son vendidos, intercambiados, regalados a terceros o desechados sin ser reinsertados en la huerta, serán considerados como exoconsuntivos.

La fertilización del suelo es manejada en base a compost y otros preparados orgánicos, elaborados en el mismo predio por los propios actores sociales. Así también, el

control de plagas, enfermedades y malezas, se maneja de forma integrada, manual y con la ayuda de biopreparados cuando corresponda. La forma en que se planifica la producción se basa en la rotación y asociación de cultivos, lo que también ayuda a mantener la fertilidad del suelo y el control de enfermedades y plagas.

Actores Sociales

El sujeto se concibe como gestor de su mundo, a través de las acciones motivadas que realiza, de su práctica con un sentido determinado, en interacción con las interpretaciones que los miembros de una cultura poseen acerca de su entorno y de sí mismos, es decir, la concreción de las voluntades de los individuos dentro de la vida social; existe la posibilidad de intervenir en una estructura mayor, desde un nivel individual y/o grupal, dando paso a la creación de nuevos procesos sociales en estrecha relación con un sistema al que pertenecen.

Los conocimientos locales, muchas veces se han considerado como sistemas estacionarios de acumulación de sabiduría, y es precisamente dicha concepción la que los tilda despectivamente como inmutables, inflexibles y arcaicos. No obstante, existen evidencias de que éstos se encuentran en un continuo dinamismo y se adaptan rápidamente a nuevas condiciones del medio, renovándose y expandiéndose constantemente mediante reinterpretaciones, reevaluaciones y ajustes que sus herederos efectúan. Este dinamismo, puede ser explicado por los principios de observación, experimentación y adaptación que rigen el aprendizaje local, donde los conocimientos son aprobados y adaptados según el éxito de la aplicación, generándose sabiduría a través de un proceso retroalimentativo y multidireccional de ensayo, error, ensayo, selección, aprendizaje, validación y difusión (Denham, 2012).

Los habitantes rurales representan una porción de la población que incorpora fácilmente nuevas tecnologías y mecanismos de producción, debido al alto grado de empirismo que sus actividades requieren y la intención constante de mejorar sus sistemas de conocimiento y producción. Sin embargo, esta virtud no ha resultado ser el camino apropiado para muchas comunidades, las cuales han degradado sus recursos en forma irreversible, debido al afán mercantilista que la sociedad capitalista impone en sus formas de vida (Rivera y Obón, 2007; UNESCO, 2008; citado por Denham, 2012).

Los actores sociales realizan actividades dirigidas a los suelos, malezas, plagas y enfermedades, pero su interés principal y la base para sus decisiones es la apariencia y el desempeño de los cultivos. Desde el subsistema de actores sociales emerge el plan de manejo del agroecosistema, fijando límites espaciales y cronológicos a partir de los flujos de materiales, energía, dinero e información, principalmente; el trabajo humano está constituido desde la voluntad, disposición y dedicación.

Según la FAO (2009), la labor de huertas es un trabajo que recae principalmente en el género femenino, siendo las mujeres las principales guardianas de la diversidad cultivada, hecho que es reiterativo en las zonas rurales y particularmente en la zona de estudio. La falta de renuevo familiar en las zonas rurales, acompañado de una cada vez más creciente migración de los jóvenes a los centros urbanos más cercanos, implica un papel mucho más importante y protagónico de la mujer en la producción agrícola de subsistencia (Grimalt, 2011). Entonces, la motivación para con los jóvenes rurales hacia las labores del campo y su incorporación a las actividades de cultivo resulta de vital importancia.

Los actores clave en involucrarse de manera activa en el proyecto y dispuestos a convocar e involucrar a otros son 19 (**Cuadro 21**), distribuidos en 6 familias; consiste en un grupo multietario que en su mayoría posee conocimientos sobre agricultura, pero su sustento económico actual no está basado en ella.

Cuadro 21. Actores sociales responsables de la huerta comunitaria rústica.

María Teresa Berríos V.	Ángel Acuña L.	José Díaz M.	Erwin Escobar E.
José López M.	Carolina Escobar C.	Dominique Díaz L.	Escarlet Escobar V.
Marité López B.	Gabriel Sepúlveda E.	Humberto Ramírez V.	Erick Escobar V.
María José López B.	Nelson Sepúlveda C.	Juan Valles F.	Erwin Escobar E.
Hernán Vásquez C.	Ninosca López B.	Gabriela Verdugo G.	

La propuesta tiene dentro de sus objetivos principales complementar la alimentación mediante la autoproducción de alimentos, mejorar la calidad de la dieta alimentaria y promover la participación comunitaria en la producción de alimentos. La dedicación es parcial y el trabajo se ajusta a la realidad, intereses y experiencia local de modo de no transformarse en una participación instrumental sin logros a largo plazo.

Policultivos

Los sistemas de policultivos constituyen unidades diversificadas en el tiempo y en el espacio que logran un balance entre el aumento de la fertilidad y la extracción de nutrientes. Existen múltiples arreglos posibles de cultivos en una superficie y cada uno genera diferentes efectos sobre las poblaciones vegetales y animales presentes en el área. Respecto a los límites espaciales, las poblaciones de cultivos que compiten son componentes del mismo sistema y, por definición, la competencia es una forma de interacción. A su vez, todos los cultivos establecidos en secuencia en una misma zona son componentes del mismo sistema, debido a que existe algún nivel de interacción entre los cultivos; el primero cultivo tiene un efecto residual sobre el segundo, el segundo sobre el tercero, y así sucesivamente. Por lo mismo, para fijar los límites es necesario considerar la unidad de manejo de la socioestructura y los niveles de interacción biótica que ocurren dentro del conjunto de cultivos.

La asociación de cultivos en la huerta tiene que ver con la distribución espacial, es decir, establecer diferentes especies coexistiendo en la misma zona de cultivo con el objetivo de optimizar el espacio aéreo y el subterráneo en la utilización de los recursos naturales, generar relaciones benéficas entre ellas (Kreuter, 1994) y favorecer la rotación de cultivos. Algunas asociaciones combinan especies de arraigamiento profundo con especies de arraigamiento superficial; especies con alta demanda de nutrientes con especies que demandan menos; especies de desarrollo aéreo con especies que desarrollan más sus raíces; especies con un ciclo de crecimiento largo con especie de ciclo corto; etc.

Complementaria a la asociación de cultivos se considera la rotación, práctica agronómica que busca la optimización del uso de los recursos naturales por parte de los cultivos. Alude a una secuencia temporal, es decir, una alternancia de especies en una misma superficie de suelo con diferente hábito de crecimiento, precocidad, sistema radical (profundidad, masa, longitud, capacidad exploratoria), uso de agua y nutrientes, resistencia a enfermedades y diferentes habilidades de competencia y asociación con malezas que produce un mayor equilibrio de la biodiversidad (microorganismos, banco de semillas, insectos) y de las características físico-químicas del suelo (Rouanet *et al*, 2005).

A través de la asociación y rotación de cultivos se busca conservar y aumentar la fertilidad del suelo, aprovechando los nutrientes residuales (Rouanet *et al*, 2005); incrementar el suministro de nitrógeno, a través de la fijación simbiótica; aumentar la

biodiversidad a nivel predial; manejar las malezas; prevenir la presencia de plagas y enfermedades, especialmente del suelo; usar la alelopatía a favor del siguiente cultivo (Yaisys, 2006); diversificar la oferta de alimentos; distribuir los requerimientos de laboreo; reducir el riesgo de pérdida de la totalidad de la producción (Céspedes *et al*, 2012). Lo anterior tiene una importancia especial para los pequeños agricultores hortícolas en cuanto a rebajar sus costos, disminuir los residuos de pesticidas en los productos y medioambiente y aumentar la calidad y rendimiento de sus cosechas (Apablaza, 2000).

También es importante considerar las necesidades nutricionales de cada especie, no hacer sucesión entre la misma familia botánica para evitar problemas sanitarios, incluir especies que cumplan su ciclo productivo dentro del tiempo presupuestado en la rotación, la cantidad y calidad de los residuos que aportan cada una de las especies incluidas en la rotación, el grado de competencia del cultivo frente a las malezas, etcétera (Céspedes *et al*, 2012).

Para el caso de la presente propuesta, fueron elaboradas 9 camas de cultivos de alrededor de 35 cm de alto, encajonadas con madera gruesa, donde 6 de ellas están plenamente expuestas al sol y dispuestas en una orientación norte-sur para obtener la mayor radiación homogéneamente distribuida, mientras que las 3 restantes son sombreadas por los cercos de madera que delimitan la huerta (**Figura 41**).



Figura 41. Camas de cultivos de la huerta comunitaria rústica.

Los componentes del sistema de policultivos son las poblaciones de cultivos que interactúan para formar el sistema. Las especies a utilizar en las camas de cultivo fueron elegidas de acuerdo a la disponibilidad de recursos genéticos locales, a las limitantes climáticas de la localidad, a los gustos culinarios de los actores sociales y a su dedicación para con el manejo, principalmente (Krarup y Konar, 1997; Krarup y Moreira, 1998; Faiguenbaum, 2003).

La asociación de cultivos se basó en la coexistencia de al menos 2 especies y no más de 2 familias en cada cama de cultivo, acogiendo organizaciones con diversos niveles de interacción tales como franjas, bordes, intercalado, revuelto y al voleo, de manera de aprovechar al máximo el espacio; se consideró el área mínima que las plantas necesitan para desarrollarse y que minimicen la competencia, considerando el hábito de crecimiento, los órganos de consumo, la profundidad de arraigamiento, relaciones de alelopatía y las necesidades de temperatura y luz, principalmente.

En cuanto a la rotación de cultivos, existen subconjuntos de cultivos dentro de un arreglo que compiten directamente por radiación, agua y nutrientes, teniendo interacción con los otros cultivos que forman el arreglo en el tiempo a causa de efectos residuales del suelo, modificación de las malezas, de los insectos o enfermedades. Por esta razón, no se consideraron sucesiones consecutivas de especies de la misma familia. Esta medida preventiva está sujeta a cambios de acuerdo a la incidencia de malezas, enfermedades y plagas (**Figura 42**).

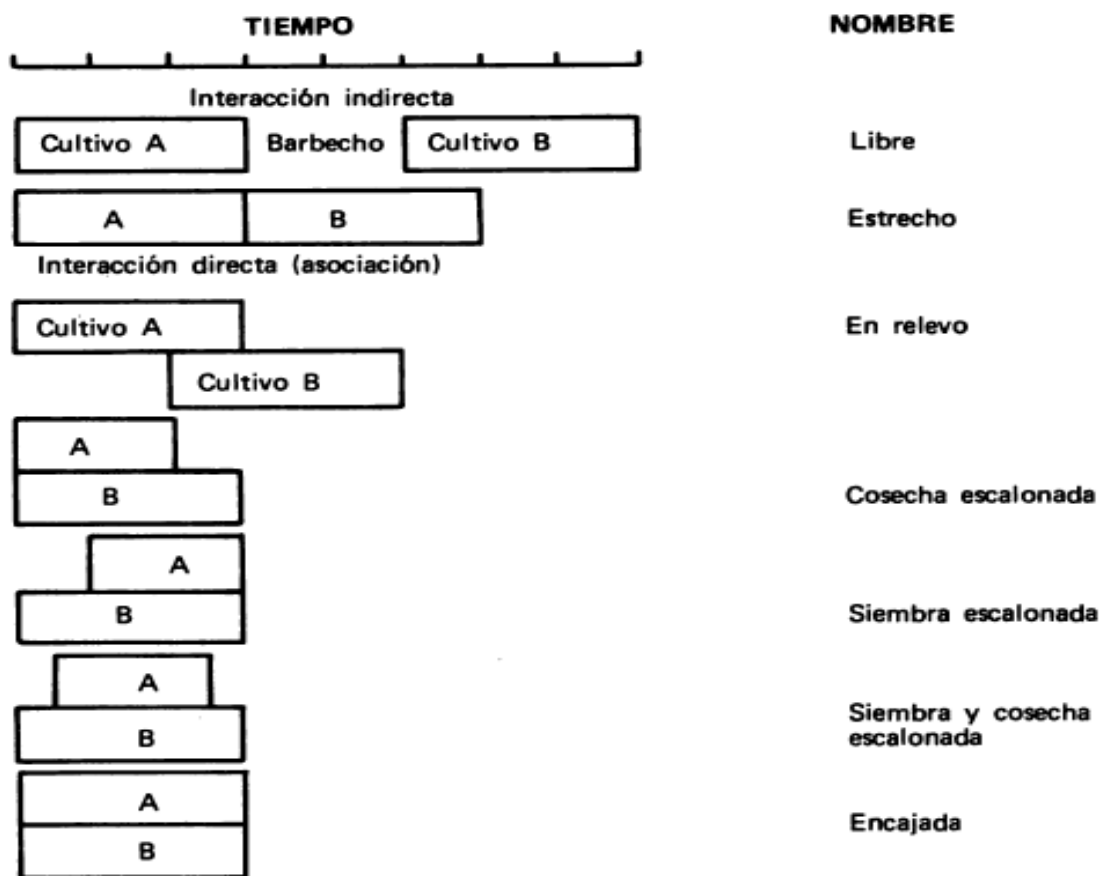


Figura 42. Ejemplos de diferentes arreglos cronológicos de dos poblaciones de cultivos, formados por diferentes distribuciones de los cultivos en el tiempo (Hart, 1985).

El interés en establecer cultivos asociados ha sido el resultado empírico de que las asociaciones de cultivos casi siempre son más eficientes en el uso de nutrientes, agua y radiación que los cultivos sembrados solos. En términos ecológicos, hay poca duda respecto a esta ventaja, sin embargo, las restricciones agronómicas, económicas y sociales favorecen en muchos ambientes a los monocultivos (Hart, 1985).

Las principales modificaciones a las que está sujeto el sistema de policultivos consisten en cambios en los componentes del sistema, ya sea incrementar o disminuir el número de poblaciones o usar otras variedades; cambios en el arreglo espacial de los componentes, tal como las distancias de siembra, divisiones entre camas de cultivo; y cambios en el arreglo cronológico de los componentes, a saber, fechas de siembra, duración del ciclo rotativo, etc. (**Figura 43**).

Por su parte, está considerado dentro del uso múltiple del territorio incorporar un corredor de árboles nativos, árboles frutales y especies ornamentales; en el entorno hay una gran presencia avícola y ganadera como subsistemas incidentes que contribuirían a la mantención de la fertilidad y al control de malezas, principalmente.

Suelos

Los procesos que ocurren en el suelo de un agroecosistema constituyen la base de muchos procesos asociados con cultivos, malezas, plagas y enfermedades. Los procesos hídricos, químicos y bióticos del suelo interactúan entre sí y forman una unidad que se denomina sistema de suelos, siendo un subsistema del agroecosistema.

La distribución de sus componentes es horizontal y vertical. Un suelo también tiene un arreglo cronológico de componentes a corto plazo. Los cambios en componentes como minerales o arcilla, son muy lentos, pero hay componentes como los nutrientes o el agua disponible para las plantas, que pueden cambiar a corto plazo; el arreglo espacial y cronológico de los componentes del suelo afecta su función y viceversa.

La mayoría de las actividades antrópicas con el objetivo de modificar el sistema de suelo involucran el manejo de entradas de agua y nutrientes. Una de las maneras de mejorar el desempeño de un sistema de suelos es mediante el uso de riego; gran parte de los estudios sobre la capacidad de almacenaje de diferentes tipos de suelos se han hecho para mejorar la eficiencia de los sistemas de riego.

El riego es la aplicación oportuna y uniforme de agua a un perfil del suelo para reponer en éste, el agua consumida por los cultivos entre dos riegos consecutivos. Las prácticas de riego se basan en el conocimiento de los aspectos fundamentales del sistema suelo-agua-planta-atmósfera, siendo determinantes los requerimientos de agua de las plantas y la disponibilidad de agua por parte del suelo; interesa almacenar agua dentro del volumen del suelo donde se encuentran las raíces de las plantas.

El manejo físico del suelo tiene como objetivo trasladar el material de un ambiente donde no se están liberando muchos nutrientes para las plantas, a un ambiente superficial donde pueda aportarlos; laborear mucho el suelo es ejercer fuerza sobre él, contribuyendo al deterioro de sus propiedades físicas y a su compactación.

Tal vez la práctica que más se evoca al hablar de manejo de suelos es el uso de fertilizantes, cuyo objetivo es incrementar directamente la cantidad de nutrientes disponibles para la planta. Otra práctica de importancia es el uso de enmiendas químicas para contrarrestar condiciones desfavorables para los cultivos; las altas tasas de reciclaje se logran a través del procesamiento y utilización de los desechos animales y vegetales que permanentemente se acumulan en el agroecosistema.

Se denomina abono orgánico a toda sustancia de origen animal, vegetal o mixto, que se añade al suelo con el objetivo de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas (Schoning y Wichmann, 1990; citado por Venegas y Siau, 1994). Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el predio después de la cosecha; cultivos de abonos verdes, principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno; restos orgánicos animales como estiércol y purín; restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos; y compost preparado con las mezclas de los componentes mencionados (Venegas y Siau, 1994).

Como el suelo es un sistema dinámico, en algunos casos es posible manejarlo modificando las salidas de agua, nutrientes y suelo. Minimizar el tiempo en el que el suelo está descubierto, manejando la cubierta vegetal mediante el uso de cultivos de cobertura anuales o perennes y mulch, es una medida eficaz de conservación de suelo y agua que mantienen el potencial productivo del agroecosistema (Altieri y Nicholls, 2000). El cultivo utilizado como cubierta vegetal puede conservarse por una o varias temporadas o incorporarse al suelo por medio de la labranza; en este último caso, la materia orgánica que

se adiciona al suelo se llama abono verde (Altieri, 1999). Así, se mantiene una fitomasa residual alta como fuente de carbono, que aporta nutrientes y facilita su retención.

El principal componente de este sistema corresponde al sustrato de las camas de cultivo, el cual contiene tierra procedente de un terreno al interior de la comunidad, que ha reposado durante más de diez años desde su anterior uso ganadero, y compost proveniente de La Pincoya. Al tratarse de una intervención a pequeña escala, es posible manejar la estructura del suelo y realizar las correcciones necesarias en función de los cultivos. De no menor importancia están consideradas las vías de tránsito al interior de la huerta, las cuales se mantienen con la vegetación propia del terreno; las malezas no son eliminadas de la huerta sino que son aprovechadas como cubierta vegetal y/o abono verde.

Plagas

El subsistema de plagas tiene características de estructura y de función, asociadas con la distribución espacial y la fluctuación de poblaciones; y con la alimentación, el movimiento y los ciclos de vida de las poblaciones que forman el sistema, respectivamente. Ciertas características de arreglo espacial de las especies del subsistema de plagas es su distribución bajo el suelo, sobre el suelo y en diferentes estratos del follaje u órganos de la planta; otra distribución que se da está relacionada con la asociación de las poblaciones con los subsistemas de suelos, policultivos, malezas, entre otras.

Las plagas son muy dinámicas y es común que haya grandes fluctuaciones en las poblaciones de diferentes especies. Usando como criterio la estabilidad de la población, suele clasificarse en estables y fluctuantes; la mayoría de los insectos tiene características intermedias entre ambos tipos. Este dinamismo está muy ligado a factores climáticos, que afectan la disponibilidad de recursos y los niveles de competencia intraespecífica e interespecífica (Van Enden, 1976; citado por Hart, 1985).

Tal vez es a causa del dinamismo del subsistema de plagas que en entomología se ha prestado más atención a las características de función, tal como alimentación, movimiento y reproducción. Los insectos de un agroecosistema son herbívoros, carnívoros u omnívoros. Los insectos que comen insectos (depredadores y parásitos) tienen la función de controlar las plagas y, por lo tanto, también son componentes importantes del subsistema. Asimismo, los insectos polinizadores son indispensables en la producción de algunos cultivos y los descomponedores de residuos tienen importancia en la conversión de materia orgánica.

Los movimientos de un insecto se pueden clasificar así: entrada al sistema (colonización); salida del sistema (migración); y movimiento dentro del sistema (desarrollo y dispersión). Las tasas de estos tipos de movimientos son diferentes para las distintas especies, y en muchos casos, están afectadas por el nivel de población y por la disponibilidad de alimentación. Para caracterizar una población de insectos es muy útil conocer su movimiento dentro del agroecosistema. El daño causado por una población de insectos estará relacionado con la superficie cubierta en un período de tiempo y con el estado de vida en que éstos se encuentren; en muchos casos la etapa de inmadurez es mucho menos móvil que el estado adulto, y en otros casos es inverso.

En general, el tiempo para cada ciclo de vida está determinado genéticamente, pero dentro de sus límites cronológicos el ambiente puede precipitar el paso de un estado al otro, por ejemplo, de huevo a larva. Muchos de las plagas viven en el suelo o tienen un estado durante el cual viven en el suelo, siendo las malezas y cultivos su alimentación. Los microorganismos que causan enfermedades pueden afectar el subsistema de plagas directamente, a través de bacterias, hongos y virus que infectan a las plagas; e indirectamente, infectando los cultivos y las malezas, reduciendo así su disponibilidad de alimentación (Hart, 1985).

Las estrategias de manejo de plagas se basan en la manipulación y no la eliminación de las plagas, y se dividen en tres tipos: supresión, regulación y limitación de recursos. La supresión es una estrategia por la cual se introduce inestabilidad en una población para mantenerla a un nivel muy bajo. La regulación es una estrategia para prevenir que la población aumente a un nivel mayor que el de las poblaciones del sistema que pueden regularlas. La estrategia de limitación de recursos tiene como objetivo disminuir rápidamente la población de una plaga quitando la fuente de alimentación. Por lo general, poblaciones fluctuantes de insectos son las que más a menudo requieren la estrategia de supresión, mientras que las poblaciones estables son más susceptibles a la regulación y a la reducción de recursos (**Cuadro 22**).

Cuadro 22. Estrategias de manejo de plagas (Hart, 1985).

Tipo de intervención	Estrategia	Manejo
Directo	Supresión, regulación	Control biológico, biopreparados
Por medio del suelo	Supresión, regulación	Labranza, drenaje, riego
Por medio de cultivos y malezas	Supresión, regulación y limitación de recursos	Asociaciones, rotaciones
Por medio de enfermedades	Supresión, regulación y limitación de recursos	Biomasa disponible, vectores de inóculos, hospedantes alternos

Malezas

La población de malezas dentro de un agroecosistema forma una unidad que puede ser definida como un subsistema de malezas. La estructura de este subsistema está relacionada con las características botánicas de las especies de malezas, el arreglo espacial y cronológico de éstas y las características de función relacionadas con el desempeño de las poblaciones, la dinámica de los procesos de reproducción y la dinámica entre semillas activas y semillas en latencia. Durante un período determinado es posible describir el cambio en el tipo de malezas al desarrollarse un agroecosistema. También en un instante de tiempo dado, se puede describir la posición espacial de las diferentes malezas que ocupan determinado lugar.

En los agroecosistemas no se busca la erradicación total de las malezas, sino el equilibrio entre los beneficios ambientales de la diversidad y los niveles de producción obtenidos con altas poblaciones de malezas; algunas plantas no cultivadas son benéficas, ya que aportan nutrientes y refugio a los controladores naturales de plagas, o actúan como cultivos trampa para ellas.

El manejo del subsistema malezas puede involucrar actividades dirigidas específicamente a las malezas o actividades dirigidas hacia los sistemas que interactúan con éste, tales como el sistema de suelos y sistema de policultivos; el subsistema de plagas y el subsistema de enfermedades en algunos caso interactúa con las malezas, pero hay

relativamente pocos casos en donde el manejo de las malezas sea realizado indirectamente por medio de estos subsistemas.

El manejo manual es una forma directa de eliminar las malezas. Prácticas de labranza mínima y cero labranza impiden que germinen semillas de malezas mantenidas en latencia por falta de luz. En algunos casos, incrementar la cantidad de semillas activas puede ser un objeto de manejo, pues causa la germinación de malezas en la época en que no compiten con los cultivos.

Una de las mejores maneras de manejar las malezas de un agroecosistema es por medio del sistema de cultivos, pues se reducen las entradas de radiación solar, agua o nutrientes al subsistema de malezas, resultando en un menor crecimiento de éstas. Además, la presión de las malezas tiende a disminuir durante el período de rotación de cultivos, por lo que la secuencia de cultivos que se establecen debe contribuir a la estrategia de control de malezas, tanto como sea posible, en la que los cultivos compiten o suprimen el crecimiento de éstas en diversos grados. Se prioriza la utilización de biopreparados complementando el control de plagas y enfermedades.

Enfermedades

Las poblaciones de fitopatógenos de un agroecosistema forman un subsistema que interactúa fuertemente con los subsistemas de suelos, policultivos, plagas y malezas. Este subsistema tiene características de estructura en relación a sus componentes, es decir, hongos, bacterias, nemátodos y virus, principalmente, y el arreglo de éstos en el espacio y en el tiempo. Tiene también características de función relacionadas con los procesos fisiológicos de los componentes individuales, el proceso de diseminación de las diferentes poblaciones de organismos, y del desempeño del sistema como unidad. Además de la interacción directa de los hospederos con las enfermedades, el subsistema de enfermedades interactúa con las plagas y con factores ambientales.

La expresión de una enfermedad involucra una relación entre hospedante susceptible, patógeno virulento, ambiente favorable y, en algunas ocasiones, un vector o diseminador. Dentro del agroecosistema, las enfermedades pueden diseminarse entre los individuos que integran el sistema de cultivos, disminuyendo su capacidad para usar los recursos ambientales y transformarlos, a través de su crecimiento, en productos que puedan satisfacer

sus necesidades. Además, pueden expresarse en el período de almacenaje y/o en el proceso de distribución de dichos productos.

En el desarrollo de una epifitía puede ocurrir que el ciclo reproductivo de la planta tenga cierta correspondencia con el ciclo reproductivo del patógeno, o que el patógeno presente varios ciclos de vida durante el ciclo del hospedante; los factores ambientales pueden afectar todo el ciclo de vida de un parásito, siendo los más importantes la humedad y la temperatura (González, 1976; citado por Hart, 1985). El éxito como patógeno de un microorganismo implica un período relativamente corto de tiempo durante el cual el patógeno se encuentra en estado de incubación dentro del hospedante, un período relativamente largo durante el cual la lesión se mantenga produciendo y liberando inóculo y, por último, una relación favorable entre la cantidad de inóculo que se disemina y la que finalmente llega a hacer contacto con otro hospedante susceptible (Oort, 1968; citado por Hart, 1985).

Existen organismos que parasitan plantas, tanto cultivos como malezas, y aquellos que parasitan animales, insectos y nemátodos principalmente. Las plagas de un agroecosistema pueden afectar directamente la relación hospedante-fitopatógeno si por ataque a los cultivos se disminuye la biomasa disponible para los fitopatógenos. También puede existir efecto indirecto por ataque a hospedante alternos durante parte del ciclo de vida del patógeno y por vectores diseminadores que llevan el inóculo entre hospedantes; gran parte de los virus de importancia agronómica son transmitidos por insectos (González, 1976; citado por Hart, 1985).

A nivel de región geográfica, es común usar procedimientos de cuarentena para manejar el flujo de entrada de inóculo; también es posible hacer algo similar a nivel de agroecosistema e incluso a nivel de planta. Otra forma de disminuir el efecto de las enfermedades es proveer a los hospedantes de un ambiente adecuado a su desarrollo, de tal forma de que su tasa de crecimiento sea mayor a la tasa de reproducción del patógeno. Otra forma es reducir la cantidad de tejido susceptible y al mismo tiempo evitar la diseminación entre hospederos.

La irrigación y el drenaje son prácticas de manejo del ambiente que pueden afectar la incidencia de un patógeno de la raíz. La orientación de las filas de siembra con respecto al desplazamiento del sol, permite más o menos luz entre las filas y se afectan patógenos foliares. El arreglo espacial de los cultivos con respecto al viento dominante de la zona

puede modificar en cierta medida la disseminación de los patógenos y también afectar la pérdida de agua por las plantas. A su vez, el manejo de la vegetación del cultivo anterior, incorporándolo al suelo o como mulch, también modifica los caracteres del suelo, tal como la temperatura y flora microbiana, de tal forma que el ambiente es diferente para los patógenos radicales (Hart, 1985).

Finalmente, el arreglo temporal de los policultivos contribuye al manejo de enfermedades. Respecto a los principios fitopatológicos, la rotación de cultivos somete al patógeno a hambruna al no estar presente su fuente de alimentación, obligándolo de esta manera a entrar en una fase de latencia durante la cual puede sufrir una inactivación o una descomposición. En segundo lugar, otorga tiempo a que los enemigos naturales del patógeno se multipliquen activamente y actúen contra él, mientras el agricultor produce uno o dos cultivos no susceptibles en ese suelo. Un tercer principio de rotación es que se pueden producir efectos alelopáticos entre excreciones radicales de una especie de cultivo y algunos patógenos; en el sentido que dichas excreciones pueden activar o inhibir la germinación de esporas en el suelo.

Compostaje

El compostaje ha sido empleado por los agricultores desde hace siglos como un medio para reutilizar los residuos orgánicos procedentes de la actividad agraria y de la doméstica (Labrador, 2001). En la actualidad, el aprovechamiento agrícola de residuos orgánicos de distinto origen es una práctica habitual en numerosos países; el interés por utilizarlos ha ido aumentando debido a las nuevas tendencias ecológicas y a las elevadas cantidades de de estos materiales que se generan en los procesos agrícolas, agroindustriales y urbanos, entre otros (Avedaño, 2003). Tal es el caso de Chile, en donde se reciclan residuos en los distintos tipos de viviendas, estando el manejo supeditado al contexto domiciliario **(Cuadro 23)**.

El sistema de compostaje corresponde a un conjunto de procesos biológicos interdependientes realizados por microorganismos tales como hongos, actinomicetos y bacterias, presentes en prácticamente todos los residuos orgánicos, que consumen oxígeno para extraer energía y nutrientes de la materia orgánica. Al hacer este proceso producen dióxido de carbono, agua, energía en forma de calor, subproductos gaseosos varios de

descomposición, como amoníaco que se evapora en el medio volátil y compost (Day y Shaw, 2005).

Cuadro 23. Hogares, por práctica habitual de compostaje, tierra de hoja o abono, según región y tipo de vivienda (Censo Poblacional, 2012).

Región	Total de hogares	Casa	Dpto.	Vivienda tradicional indígena	Pieza en casa antigua o conventillo	Otra(*)	Total regional
Arica y Parinacota	60747	3803	214	14	19	231	4281
Tarapacá	85367	3505	319	5	40	72	3941
Antofagasta	148995	7614	297	8	14	89	8022
Atacama	83295	8346	64	8	7	91	8516
Coquimbo	210962	25099	158	12	19	326	25614
Valparaíso	547766	56002	1837	8	27	788	58662
Metropolitana de Santiago	1989879	130166	8920	13	219	1004	140322
Libertador General Bernardo O'Higgins	269009	27069	191	1	15	772	28048
Maule	302599	32256	151	1	8	1052	33468
Biobío	599218	69237	866	0	49	1721	71873
La Araucanía	286830	46307	183	17	12	480	46999
Los Ríos	115641	17524	49	4	8	244	17829
Los Lagos	251097	32493	148	3	14	170	32828
Aysén del General Carlos Ibañez del Campo	33238	4135	19	1	2	27	4184
Magallanes y de la Antártica Chilena	50994	2546	15	0	2	9	2572
Total país	5035637	466102	13431	95	455	7076	487159

(*) Incluye mediagua o mejora, rancho o choza, vivienda precaria de materiales reutilizados, móvil y otros tipos de viviendas.

Esta forma de elaboración de abono orgánico comienza con la recolección de residuos vegetales y/o animales, su apilado, y mezcla con pequeñas cantidades de suelo que contienen microorganismos, los cuales comienzan el proceso de descomposición al encontrar un medio favorable. El volumen de las pilas es variable, dependiendo de la cantidad de material disponible. Las capas se humedecen a medida que se van agregando, procurando no saturarlas de agua. Es importante otorgar un ambiente favorable para el desarrollo de los

microorganismos que a través de la sucesión de actividades enzimáticas degradan los materiales orgánicos originales y sintetizan sustancias húmicas o ácidos húmicos, los cuales son sustancias complejas que constituyen una porción interesante de la materia orgánica del suelo, y por su efecto bioestimulante para los cultivos.

El carbono y el nitrógeno son esenciales para el proceso de compostaje, siendo el C la fuente primaria de energía y el N imprescindible para el desarrollo de la población microbiana. La riqueza de dichos elementos es expresada por la relación C/N. Este índice puede no ser correcto para todos los materiales, debido a las diferencias en la biodegradabilidad y biodisponibilidad de los distintos materiales de origen orgánico (Naylor, 1996; citado por Day y Shaw, 2005).

El balance entre la inmovilización del nitrógeno y la mineralización se encuentra fuertemente influenciada por la relación C/N de la materia degradada (Avedaño, 2003). Una relación ideal de dichos elementos en el sustrato a comportar se considera en el rango de 25/1 a 30/1 (Epstein, 1997; citado por Day y Shaw, 2005) (**Cuadro 24**).

Cuadro 24. Relación C/N de algunos materiales orgánicos y ejemplo de cálculo (Day y Shaw, 2005).

Material	Relación C/N
Aserrín	500/1
Papel	170/1
Hojas secas	40/1 a 80/1
Paja de trigo	80/1
Tallos de maíz	60/1
Guano de vaca	10/1 a 30/1
Guano de pollo	7/1
Guano de caballo	22/1 a 50/1
Guano de chanco	10/1 a 20/1
Guano de oveja	13/1 a 20/1
Guanos maduros	20/1
Pasto fresco	10/1 a 20/1
Alfalfa	13/1 a 20/1
Malezas frescas	20/1
Residuos vegetales	25/1
Restos de té o café	20/1
Cáscaras de huevo	15/1

Cálculo de la relación C/N

Ejemplo:

Suponiendo que se agregan volúmenes iguales de cada

De cada uno de los siguientes elementos:

- Paja (80/1)

- Pasto (10/1)

- Restos de verduras (15/1)

- Guano de vaca (20/1)

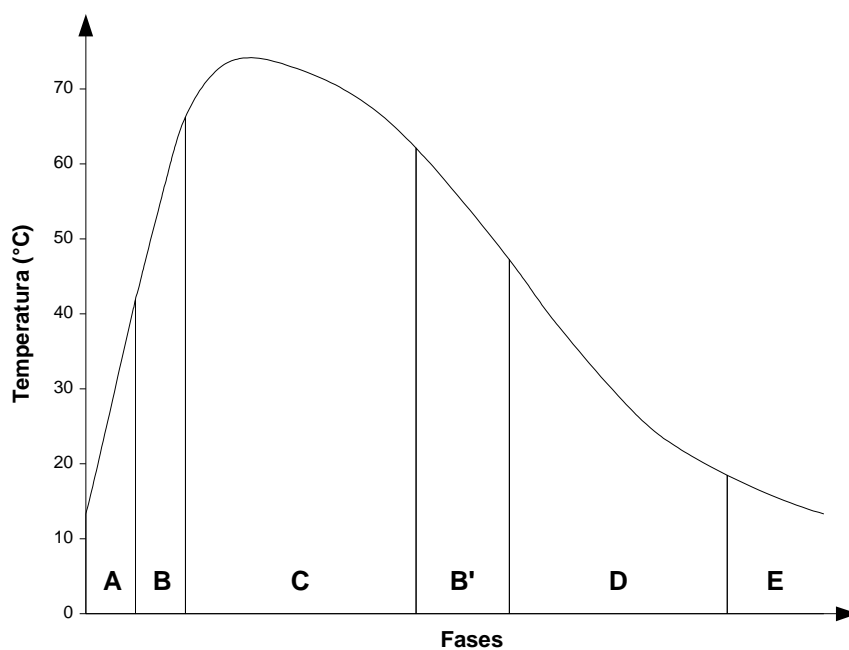
Sacando un promedio:

$$(80 + 10 + 15 + 20)/4 = 31,25$$

resulta una relación C/N aceptable

Con un bajo valor de dicha relación el exceso de N se convierte en NH_3 , que está sujeto a pérdidas vía volatilización y lixiviación; con un alto valor el proceso se ralentiza y podría tener efecto negativo sobre el desarrollo de las plantas y la germinación de las semillas. Sin embargo, lo importante es la disponibilidad de C, no el C total determinado, por lo que los compost con relaciones C/N mayores a 20 pueden ser aceptadas cuando el C no es realmente disponible (Day y Shaw, 2005; Labrador, 2001).

Es recomendable que los trozos vegetales sean pequeños de manera de facilitar su descomposición, lo que reduce la duración del proceso, pero no excesivamente pequeños que permiten la compactación de la mezcla. La acción descomponedora de los microorganismos se inicia a temperatura ambiente, la que aumenta en la medida que se incrementa su actividad, y luego disminuye cuando el oxígeno o el agua se hacen limitantes (**Figura 44**). Con nuevos volteos se incorpora oxígeno a la pila; generalmente es necesario regarla también, así se eleva nuevamente la temperatura debido al incremento de la actividad microbiana.



- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| A = Fase mesófila | D = Fase de enfriamiento |
| B, B' = Fase termófila, Fase 1 y 2 | E = Fase de maduración |
| C = Fase de altas temperaturas | |

Figura 44. Representación esquemática de la secuencia de temperaturas durante la compostación (Biliewski, Härdtle y Marek, 1990; citado por Hirsch-Reinshagen y Gronauer, 2002).

El alza térmica produce la muerte y destrucción de organismos que se desarrollan bajo 45°C, que son en su mayoría patógenos, además de gran cantidad de semillas de malezas. Las temperaturas altamente extremas (>70°C) son perjudiciales para los organismos del compostaje, retardan el proceso y afectan la calidad del compost (Labrador, 2001). La pila de compost debe mantenerse húmeda y aireada para favorecer la descomposición aeróbica, hasta obtener una mezcla homogénea. Cuando la temperatura del centro de la pila vuelve a valores cercanos a la temperatura ambiente (sin elevarse a pesar de nuevos volteos), y no es posible distinguir materiales originales, se puede asumir que el compost está terminado (Céspedes *et al*, 2005; citado por Céspedes e Infante, 2012).

Los sistemas de compostaje tienen como finalidad facilitar el control y la optimización de parámetros operacionales para obtener un producto final con la suficiente calidad tanto desde el punto de vista sanitario como de su valor fertilizante; el acortamiento del tiempo del proceso, la disminución de los requisitos de espacio y energía y de la seguridad higiénica son también factores decisivos para el diseño de estos sistemas de compostaje (Negro y cols., 2000; citado por Labrador, 2001).

El sistema que se implementó en la Huerta Comunitaria Rústica consiste en un sistema abierto de 3 composteras de madera de 1 m³ cada una, de tecnología sencilla, aplicable principalmente a pequeñas o medianas comunidades de zonas rurales o urbanas; las características meteorológicas de la zona son determinantes para el desarrollo del proceso, siendo necesario utilizar cubiertas sencillas que eviten la sin paredes (Chica y García, 2008). Los sustratos a compostar se disponen en montones o pilas, donde la aireación de la masa fermentable puede ser natural o volteando mecánicamente la pila (Labrador, 2001); se pretende al menos reciclar la totalidad de los restos vegetales domiciliarios, junto con otros elementos del agroecosistema tal como malezas anuales que aún no se encuentran en estado de floración, guano, hojas, etc. (**Figura 45**).



Figura 45. Composteras de la Huerta Comunitaria Rústica.

La selección del sitio adecuado es crítico para muchos aspectos del proceso de compostaje, desde el transporte de los materiales y los accesos hasta las relaciones con el vecindario (Rynk y Richard, 2005). Se eligió un lugar semisombreado, para evitar las diferencias muy bruscas de temperatura (Peñaloza, 2008), permeable y mullido superficialmente.

Para abonar bien los cultivos con compost se necesitan entre 0,6 y 1 kg/m²/año y hasta 2 si son cultivos muy exigentes. El compost contiene nutrientes (N, P, K Ca, Mg, y otros elementos) que bien pueden encontrarse bajo formas de entrega más lenta que las de los fertilizantes químicos, como en el caso del N, o bien en formas de alta solubilidad, como suele ser el caso del K. Su uso como enmienda orgánica permite mantener o incrementar los niveles de materia orgánica en el suelo (O’Ryan y Riffo, 2007). Otro uso del compost es la elaboración de té de compost, el cual aplicado a las hojas es una fuente rápida de nutrición foliar; adicionalmente induce a modificaciones físicas de las hojas que inhiben la germinación de esporas de patógenos, así como también promueven a los antagonistas, que son microbios benéficos que compiten contra los patógenos. Resulta factible la utilización de compost como mantenedor de la fertilidad en el sistema de policultivos, teniendo una función importante en el reciclaje del agroecosistema.

El compost inmaduro es utilizado como mulch, produciendo una disminución en la aparición de malezas, debido al impedimento del paso de la luz y la presencia de ácidos fitotóxicos que impiden la germinación de éstas; mientras que el compost maduro puede ser utilizado como sustrato para almácigos y plantas en macetas.

Reproducción y Almacenamiento

Las especies de plantas se pueden clasificar en 3 tipos de acuerdo con las formas de reproducción: autógamas, alógamas y de reproducción vegetativa. Las primeras se autofecundan, por lo que no requieren de plantas de la misma especie o de otra para reproducirse; las segundas, en cambio, se reproducen mediante polinización cruzada o abierta, siendo fecundadas mediante la transferencia del polen de una flor de una planta a otra por medio de insectos, viento u otros agentes; y las especies de reproducción asexual presentan poca variabilidad genotípica y para ellas se emplean generalmente los mismos métodos utilizados en las plantas autógamas.

Cuando una planta autógama es apta para la reproducción, no necesariamente se requiere intervención externa; el sistema tradicional de conservar semillas es perfectamente válido para este tipo de plantas, pudiendo los productores seleccionar sus semillas y guardarlas para sí. Por el contrario, en el caso de las plantas alógamas, los productores tienden a recurrir al mercado para abastecerse de semillas, ya que las suyas pierden pureza genética y, como consecuencia de ello, pierden vigor rápidamente, especialmente las variedades híbridas (**Cuadro 25**).

Para darle continuidad espacial y temporal a la huerta se requiere de un abastecimiento constante de semillas, ya sea produciendo y guardando la propia semilla, comprándolas o intercambiándolas. Las semillas son organismos vivos que contienen la información y estructuras necesarias para generar nuevos individuos de características únicas. Tradicionalmente, su importancia se ha relacionado con su uso como alimento y medio de propagación. Además, las semillas son una fuente valiosa para la conservación, dispersión, adaptación y mejoramiento de las especies (Contreras, 2011).

Se distinguen dos formas de adquirir semillas: por un lado, el sistema formal, que, orientado al mercado, se desarrolla mediante la intervención de los sectores público y/o privado; por el otro, el sistema familiar o comunitario, basado principalmente en el autoabastecimiento, los intercambios, las donaciones entre vecinos y el mercado informal. Mientras que el sistema informal se basa mayormente en prácticas ancestrales y en la experiencia de los productores, el sistema formal se asienta en la combinación de la investigación científica con la selección de variedades y las pruebas, y controles en laboratorio de las semillas y suelos, lo cual hace posible introducir nuevas variedades de mejor adaptabilidad y mayor resistencia a las enfermedades, sequías y otros factores, tanto

bióticos como abióticos (FAO, 2012); en estos últimos hay una necesidad de uniformidad y pureza varietal que conduce a una base genética restringida.

Cuadro 25. Tipo de reproducción de las principales hortalizas de la Huerta Comunitaria Rústica (Krarup y Moreira, 1998; Contreras, 2011).

Familia	Hortaliza	Tipo Floración	Tipo Polinización
Solanaceae	Tomate	Hermafrodita	Autógama
	Pimiento	Hermafrodita	Autógama
	Papa	Hermafrodita	Autógama
	Ají	Hermafrodita	Autógama
Cucurbitaceae	Melón	Monoica	Alógama
	Zapallo	Monoica	Alógama
	Zapallo italiano	Monoica	Alógama
Poaceae	Maíz	Monoica	Alógama
Brassicaceae	Repollo	Hermafrodita	Alógama
	Brócoli	Hermafrodita	Alógama
	Coliflor	Hermafrodita	Alógama
	Rábanito	Hermafrodita	Alógama
Asteraceae	Lechuga	Hermafrodita	Autógama
	Achicoria	Hermafrodita	Autógama
Alliaceae	Ajo	Hermafrodita	Alógama
	Cebolla	Hermafrodita	Alógama
Fabaceae	Poroto	Hermafrodita	Autógama
	Arveja	Hermafrodita	Autógama
	Haba	Hermafrodita	Autógama
Apiaceae	Cilantro	Hermafrodita	Alógama
	Apio	Hermafrodita	Alógama
	Zanahoria	Hermafrodita	Alógama
	Perejil	Hermafrodita	Alógama
Chenopodiaceae	Acelga	Hermafrodita	Alógama
	Espinaca	Dioica	Alógama
	Betarraga	Hermafrodita	Alógama

La explotación de la adaptabilidad y la complementariedad en el uso de recursos genéticos vegetales implica la utilización de variedades autóctonas y rústicas adaptadas a la heterogeneidad ambiental existente y que respondan a un manejo bajo en insumos (Altieri y Nocholls, 2000). Como las semillas tradicionales están desapareciendo por desuso y contaminación transgénica, resulta de vital importancia la conservación del patrimonio de biodiversidad cultivada (Manzur, 2012).

Es importante considerar que la cantidad de semillas necesarias para producir hortalizas en la huerta es pequeña, así como tampoco se necesitan espacios físicos especiales, entonces producirlas no significa grandes inversiones sino sólo trabajo. La calidad de las semillas de muchas especies cultivadas depende significativamente del grado de madurez que tengan éstas en el momento de la colecta de los frutos, del proceso de obtención y de su manejo posterior. Por consiguiente, el mejoramiento y producción de semillas sin insumos exógenos debe estar encaminado fundamentalmente al perfeccionamiento de los métodos de obtención y almacenamiento de las semillas, y a la aplicación de técnicas fisiológicas a posteriori de la recolección de frutos o poscosecha.

El autoabastecimiento de semillas considera la exposición de las estructuras reproductivas a plagas y enfermedades en las camas de cultivos, la segregación existente en la siguiente generación si se producen semillas a partir de un híbrido, el tipo de polinización y las prácticas asociadas a la obtención de semillas.

Para ello, se deben dejar algunas plantas que sean representativas de la variedad, es decir, que presenten características claras (rendimiento, color, tamaño) asociados a esa especie y que presenten un alto grado de sanidad; estas plantas deben ser cultivadas hasta que maduren, florezcan y fructifiquen para obtener semilla. Ahora, para producir semillas de más de una variedad por especie no es recomendable hacerlo al mismo tiempo, ya que de esa forma no será necesario aislar las plantas para que no exista cruzamiento de especies que presenten polinización cruzada; también se debe considerar hacer cultivos separados por variedad, establecer barreras o realizar cruzamientos manuales. Así, se generan cultivares, a saber, conjuntos de individuos dentro de la especie o variedad botánica que se distinguen por determinadas características morfológicas, fisiológicas, químicas o agronómicas que se conservan luego de su reproducción.

Desde el inicio de la agricultura, el almacenamiento de semillas ha sido la práctica habitual de los agricultores, ya sea para la su siembra o para su uso como alimento. Para almacenarlas, es necesario acondicionar un lugar específico o un sector de la casa o bodega que sea seco, relativamente frío y que se mantenga limpio para evitar pérdidas por envejecimiento o destrucción por animales, insectos o patógenos. Es muy importante que al momento de seleccionar las semillas para su guardado estén bien secas (Grimalt, 2011). Para ello, no es recomendable forzar el secado con secadores de pelo o estufas que desfavorecen la calidad de la semilla; tampoco secarlas sobre papel absorbente que puedan quedar

adheridas a la cubierta de la semilla y provoquen daños que impliquen disminuir su germinación; no apilar las semillas durante el secado, ya que tienden a pegarse y evitan que el aire penetre bien entre ellas, aumentando la incidencia de hongos y haciendo menos uniforme el secado.

El tipo de envase en el que se guardan las semillas tiene relación directa con su deterioro, especialmente con el contenido de humedad y el porcentaje de germinación de éstas; envases de tipo hermético, ya sean de vidrio, metal o polietileno impiden el aumento en el contenido de humedad de las semillas y de esta forma éstas mantienen durante un tiempo más prolongado su viabilidad (**Figura 46**)

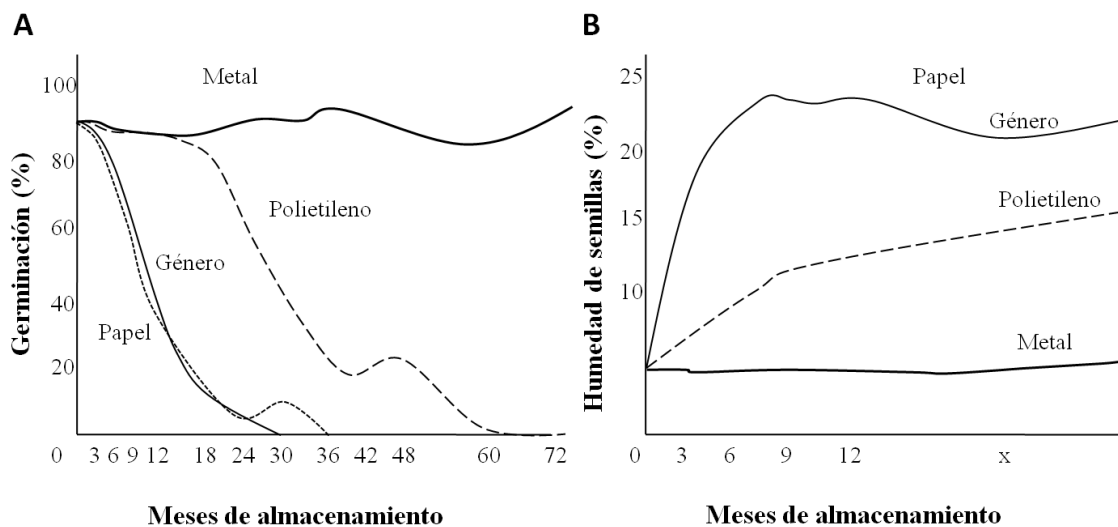


Figura 46. Cambios de la germinación (A) y contenido de humedad (B) de semillas de *Festuca rubra* almacenada en distintos envases (adaptado de Grabe y Isely, 1969 por Grimalt, 2011).

Si el objetivo final de la siembra es maximizar el porcentaje de emergencia para conseguir una óptima población (Faiguenbaum, 2003), entonces es recomendable proteger las especies que requieren de almácigos y que posteriormente serán trasplantadas cuando las condiciones climáticas lo permitan; así se pueden usar a favor las siembras tempranas, de modo de ampliar la ventana de cosecha.

Hay varias técnicas para proteger las semillas y plantas del frío y viento. Una de ellas corresponde a las camas o cajoneras frías, que proveen protección contra temperaturas moderadamente frías capturando el calor solar eficientemente, pero requieren ventilación cuando la temperatura en el exterior aumenta; se puede usar vidrio o plástico no opaco para la tapa, utilizar madera o ladrillos para encajonar y contar con un buen drenaje. Así, se logra

un similar efecto que en las estanterías de un invernadero con calefacción; si las condiciones de siembra son óptimas, el porcentaje de emergencia del cultivar será cercano al de germinación, independiente del vigor que presenten (Contreras, 2011).

Zonificación Prospectiva de la Huerta Comunitaria Rústica

A partir del diagnóstico de los factores demográficos, económicos, sociales, culturales, ambientales, políticos y tecnológicos que caracterizan la situación actual de la comunidad Habitacional Santa Mónica, fueron determinadas algunas tendencias de transformación del territorio, a partir de la gobernabilidad de carácter endógena que en dicha zona de desarrolla.

Se plantea que los usos del territorio se diferencian en productivos y sociales. Los primeros corresponden a actividades que generan productos, que finalmente son consumidos por los actores sociales, utilizados como insumo para los procesos metabólicos de la huerta o bien comercializados. Mientras que los usos sociales comprenden espacios que no son utilizados directamente en la producción de la huerta pero son necesarios para la subsistencia de ésta, pues desarrollan un sentido de pertenencia por parte de la fuerza de trabajo y también un apoyo para la ejecución de labores. El uso social natural por otra parte, constituye la mantención de la biodiversidad y dinámica ecosistémica (Tapia, 2012).

Como se mencionó anteriormente, en la primera etapa de construcción del presente paisaje cultural se elaboraron 9 camas de cultivos y 3 composteras (**Figura 47**). Junto con ello, se desarrollaron los vínculos simbióticos que permitieron el acercamiento y el pacto social con los actores sociales participantes; estas relaciones además explicitan las motivaciones y objetivos de la presente tesis, incluyendo la sensibilización y habituación de las prácticas básicas agroecológicas, tertulias y conversaciones abiertas con los habitantes de la comunidad, entre otras.



Figura 47. Inicios de la Huerta Comunitaria Rústica y su entorno.

De esta manera se fueron desarrollando en conjunto los pasos a seguir, siempre bajo un diseño participativo colaborativo. A modo prospectivo, fueron ideadas las futuras construcciones, manteniendo una coherencia y respeto por el estilo rústico local, las que tienen la suficiente flexibilidad como para acoger a más familias de la comunidad.

En la **Figura 48**, consistente en un plano prospectivo de escala 1:100, se aprecia la zonificación de la huerta, en la que predomina el cultivo de hortalizas. Los elementos enumerados del 1 al 10 corresponden a construcciones acabadas, que actualmente se encuentran en funcionamiento.

Se consideró añadir alrededor de 12 m² de camas de cultivo, representadas con los números 12, 15, 16 y 17, siguiendo la misma arquitectura de construcción de las anteriores, sumando en total 40 m² de huertas. Junto con ello, se incorporarán árboles nativos, provenientes en su mayoría del programa de Arborización de la CONAF, dispuestos a modo de corredor cortavientos como zona de protección; éstos están indicados con el número 19.

Se agregará un espiral de hierbas aromáticas y medicinales, ilustrado con el número 13, y una zona de lombricultura, correspondiente al número 11. Esta última posee la misma estructura de las camas de cultivo pero a menor escala, pudiendo significar algún ingreso extra dado el alto valor tanto de las lombrices como del humus.

También se generará una pequeña quinta, simbolizada con el número 18, con la que se diversificarán aún más los productos de la huerta. Además, la huerta contará con camas frías (número 20) para proveer de mejores condiciones a las especies que se establecerán en la huerta. Finalmente, el uso social de la huerta estará constituido en una zona recreacional cuyo número corresponde al 14.

No se pretende con esta zonificación prospectiva generar un esquema rígido, sino más bien estrategias flexibles, moldeables a las realidades, perspectivas, necesidades y requerimientos locales. La propuesta se ha estructurado para que se desarrolle tanto por interés de la comunidad como por alguna iniciativa externa fundamentada en el desarrollo endógeno sustentable; se plantea una continua vinculación con organismos que apoyen dicha propuesta.

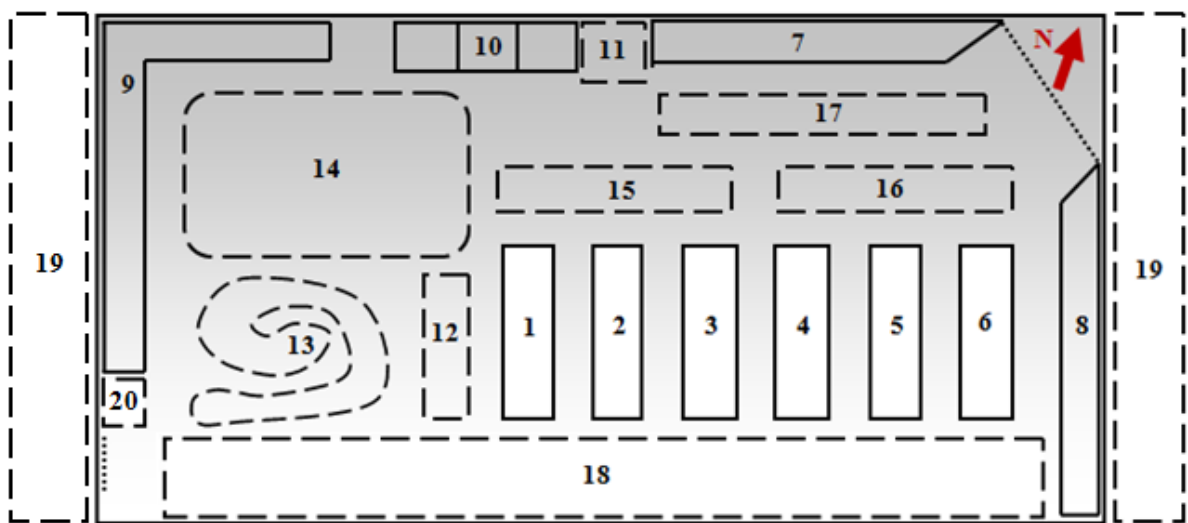


Figura 48. Plano Prospectivo de la Huerta Comunitaria Rústica.

MODELO GENERAL DE HUERTAS SUSTENTABLES

El diseño prospectivo de una huerta sustentable permite establecer un modelo territorial basado en la construcción de escenarios buscados por los actores de la comunidad (**Figura 49**). El modelo territorial sigue una secuencia lógica y genera como componentes esenciales la zonificación en unidades de actuación, con limitantes y potencialidades definidas, que permitan integrar los sectores parciales de actuación en una dimensión única territorial.

La relación sociedad-naturaleza, expresada en el paisaje cultural, se valora de acuerdo a las normas del sistema ecológico cuando se trata de la naturaleza, y a la calidad de vida en el caso de la sociedad. El medio ambiente afecta la calidad de vida y, a su vez, es afectado por ésta como un subproducto de sus actividades. La dinámica del cambio del paisaje cultural es el eje de ordenación del territorio, siendo sus elementos centrales el territorio, los actores sociales y la tecnología, las instituciones y normativas como articuladores entre ambos.

La construcción de la imagen del fenómeno que se pretende representar corresponde al diagnóstico del territorio a ordenar. Consiste en la recopilación y manejo de la información, proveniente de las distintas variables a considerar según el nivel de jerarquía a ordenar. Es importante recalcar que la aproximación hacia los beneficiarios implica contactar a los actores relevantes a nivel local, tanto de la comunidad como externos, efectuando las presentaciones pertinentes, de manera de conocer sus perspectivas y expectativas. El trabajo con la comunidad en conjunto implica socializar los objetivos de la iniciativa y establecer acuerdos de trabajo.

Independiente de dónde provenga la iniciativa, siempre se debe asegurar que la comunidad se interese desde un principio en participar. Esto debido a que las expectativas, perspectivas y conocimientos locales resultan fundamentales para la identificación y construcción conjunta y consensuada de la problemática de las soluciones. Asimismo, resulta fundamental el conocimiento previo sobre participación e involucramiento activo en la iniciativa. No es recomendable inhibir las propuestas locales, sino más bien potenciarlas y fomentarlas. Los habitantes necesitan y les corresponde explicarse, explicitarse y construirse desde sus historias y epistemologías, por lo que el proceso debe realizarse en su mayor parte

dentro de la comunidad, en sus espacios, en su territorio (Argueta, s.f:12; citado por Denham, 2012).

La construcción participativa de los cimientos de la huerta sustentable implica generar propuestas de actividades a realizar, en base a modelos de valoración y simulación de distintas opciones de escenarios. La digestión de la información obtenida del diagnóstico condiciona el tipo de instrumentos o el medio que se implementará en la artificialización de la matriz original. La revitalización de la cultura local es fundamental en intervenciones de carácter endógeno, para lo cual serán necesarias ciertas asesorías, generación de vínculos, capacitaciones, etc.

Los promotores externos deben cumplir con la facilitación del proceso. Deben reconocer su condición foránea y desde esa perspectiva proponer una comunicación horizontal, evitando palabras o explicaciones meramente técnicas (Grenier, 1999; Delgado y Tapia, 2000; citado por Denham, 2012). Es importante que dicha condición no sea percibida como una limitante para el diálogo, por lo que se debe intentar mantener un acercamiento con la comunidad, evitando actitudes inapropiadas y respetando la privacidad, cultura y normas locales, así como aquellos temas conflictivos dentro de la comunidad y procurando neutralidad (Grenier, 1999; citado por Denham, 2012). Tampoco se debe intentar persuadir sobre nuevas tecnologías, compra de productos, etcétera, sino guiar hacia una decisión personal o comunitaria.

El proceso de toma de decisiones involucra la elección de modificaciones, considerando tanto lo que se desea como los medios disponibles y las implicancias de sus diferentes usos. Involucra además, la ejecución de acciones, es decir, estrategias instrumentales para llevar a cabo la aplicación de la propuesta.

La generación y refuerzo de capacidades a nivel local, los vínculos con agentes externos a la comunidad, el aprendizaje social horizontal y el rescate, reforzamiento y formalización de vínculos internos, resultan trascendentales al momento de generar alianzas y/o intercambios de conocimiento.

La evaluación participativa corresponde a la comparación de resultados con expectativas y objetivos iniciales mediante una apreciación de la iniciativa, de su diseño, métodos, puesta en marcha y resultados. En forma periódica deben realizarse actividades de monitoreo y seguimiento de los resultados de la iniciativa para evaluar sus avances, desde lo

local y desde el punto de vista externo, para de esta forma generar retroalimentaciones para su mejoramiento.

La difusión tiene relación con mostrar a la comunidad, a los participantes y a los interesados tanto los resultados de la iniciativa como los productos y/o servicios desprendidos de ésta. El seguimiento corresponde a un proceso de evaluación del desempeño del proyecto una vez finalizado el trabajo del equipo promotor. Se trata de recolectar y analizar datos durante la ejecución de un proyecto (Viñas y Ocampo, 2005; citado por Denham, 2012) y planificar actividades futuras que nazcan y sean ejecutadas activa e íntegramente por la comunidad.

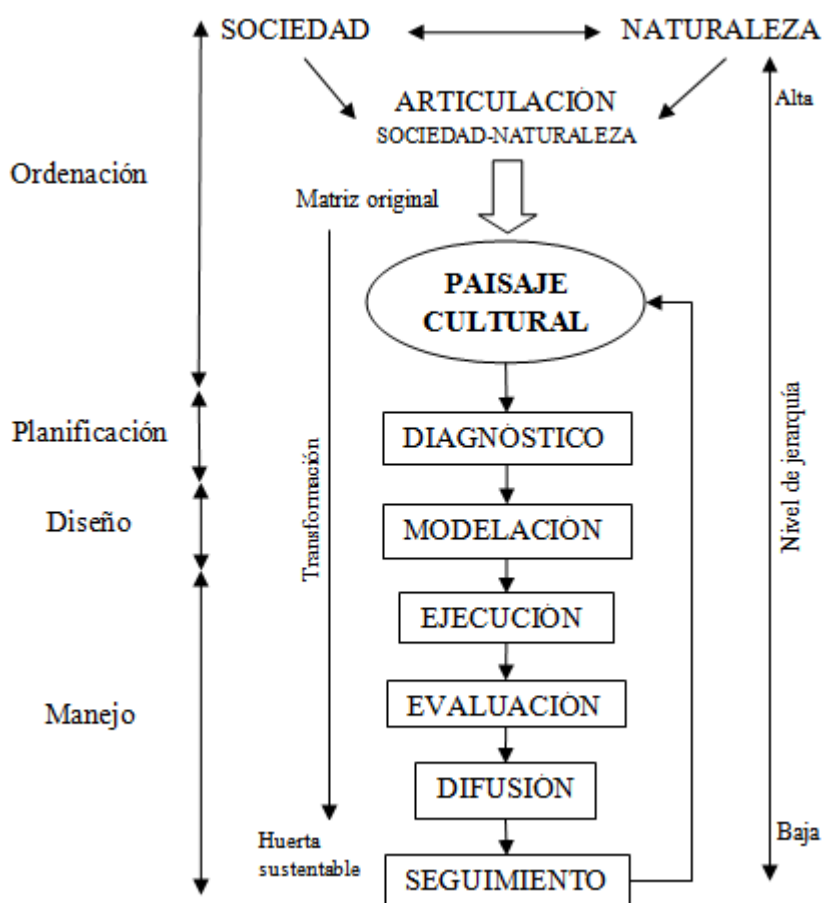


Figura 49. Modelo general de huertas sustentables.

REFLEXIONES FINALES

La naturaleza como creación social es distinta en cada momento histórico, cambiante de acuerdo a cómo las personas se vinculan con su entorno, a sus costumbres, tradiciones, objetivos y estilos de artificialización del territorio. Lograr la comprensión de este último, sus partes e interacciones, incluyendo a los actores sociales, resulta ser el gran desafío para el profesional de hoy.

Quien investiga la agricultura comienza haciéndolo desde su propia experiencia, sus visiones acerca del mundo y del fenómeno que estudia, es decir, se transita entre la unión de la vida propia con el rigor científico, pasando del fenómeno al concepto. Según esta perspectiva, los fenómenos socioculturales no dependen sólo de lo que son, de lo que muestran, sino que también de quien los percibe, procurando un equilibrio simbiótico entre sus predisposiciones y percepciones, prejuicios y su experiencia directa. Es por esto, precisamente, que se hace necesario reaprenderse y reaprender el mundo desde otra perspectiva; el trabajo de terreno es largo y suele equipararse a una resocialización llena de contratiempos, destiempos y pérdidas de tiempo.

Una forma de articular los movimientos, identidades, estrategias y demandas sociales en transformaciones estructurales desde abajo hacia arriba es a través de intervenciones a pequeña escala, descentralizadoras, que concilien participación con heterogeneidad, como forma activa de representatividad desde las organizaciones locales; tal es el caso de las huertas comunitarias.

Si bien los planes de desarrollo local, en general, comprometen territorios bajo administración municipal, lo local debe considerarse como un ámbito territorial, delimitado por el alcance de ciertos procesos, es decir, como escenario de la interacción cotidiana de los distintos actores sociales. Por lo tanto, se hace necesario considerar la incidencia de la proximidad en los actores locales, de modo de tener la mayor articulación posible y vínculos sociales, económicos y/o culturales que los ligen; la permanencia, reflejada en la existencia de cierta ocurrencia y sostenibilidad de ciertos procesos o prácticas de subsistencia o productivas en el territorio a escala local; la convergencia, como evidencia clara de que los agente locales comparten intereses comunes y hay un marco de acuerdos que permite proyectar un futuro; la apropiación, asentada en la existencia de un sentido de propiedad sobre el territorio que se expresa en la defensa frente a actuaciones que no están de acuerdo

con las demandas locales; y la identidad, que constata que en el territorio hay una construcción sociocultural que persiste a través de ciertas prácticas propias de ese medio local.

Es necesario fortalecer las capacidades a nivel municipal para responder a las solicitudes de proyectos participativos, tales como huertas caseras y comunitarias, estableciendo unidades de monitoreo, evaluación y certificación, de manera de potenciar la agricultura como una posibilidad de emprendimiento. Para ello, es fundamental reconstruir la cultura rural, facilitar la tierra para la ocupación plena de una mayor cantidad de gente, con una dedicación total o parcial, y orientar todas nuestras acciones con respecto al territorio apuntando a la salud, belleza y permanencia.

El presente estudio de caso proporciona una base para proponer y discutir las posibles aplicaciones y perjuicios potenciales que implica la incorporación de los actores sociales al diseño de una huerta sustentable. El marco estratégico constituye una importante contribución para motivar futuras iniciativas tendientes a la protección, rescate, reactivación y dinamización de intervenciones a pequeña escala, bajo un clima de participación, empoderamiento y revalorización local.

RESUMEN

La agricultura como proceso de artificialización de la naturaleza, es a una actividad en particular del ser humano para su alimentación, producción de materias primas y servicios, dentro de los cuales cabe destacar actividades de estética, de vida y ocio y ecológicas; modifica el entorno según ciertos patrones y estilos de ejecución, generando un determinado paisaje cultural.

Las modalidades de urbanización acelerada, a menudo insostenibles y sin planificación, han conllevado a la pérdida de áreas de producción agrícola en los asentamientos humanos. Estos últimos, a su vez, dependen principalmente de alimentos cultivados fuera del contexto local, provenientes de sistemas de monocultivos que ofrecen los mismos resultados que cualquier otra forma de producción lineal: extraer, transformar, consumir y desechar.

Una huerta sustentable es un sistema agrícola miniaturizado, intervenido por grupos humanos urbanos y rurales que sienten la necesidad de vincularse con el campo, capaces de inventar y movilizar recursos, actuando en forma cooperativa para mantener o prolongar el uso productivo de dichos recursos.

El presente estudio de caso tiene como objetivo contribuir al desarrollo endógeno de localidades periurbanas y rurales a través de la generación de un marco teórico-conceptual y estratégico para el diseño participativo de huertas sustentables. Se analiza la Comunidad Habitacional Santa Mónica como un entorno potencial para el desarrollo de huertas comunitarias.

La metodología aplicada, en base a revisiones bibliográficas y conversaciones abiertas con actores relevantes, permitió identificar el tipo de agricultura que se realiza en la zona y las actividades en que se emplea el conocimiento local, y determinar el grupo de gestores involucrados en la construcción de una huerta comunitaria.

La ordenación del territorio está presentada en un sistema sustentable fundado en el reciclaje, producción, diversidad y asociación. El diseño se conceptualiza en una matriz de fondo, parches y corredores, y se relaciona con la estacionalidad de funciones y actividades, y con disponibilidades de mano de obra de parte de actores locales. Luego, se caracterizan estilos de huertas sustentables a partir de cuatro atributos: dedicación, restitución, gobernanza y perspectiva cultural.

Finalmente, se propone un estilo de diseño de huerta comunitaria sustentable, que comprende los siguientes subsistemas: actores sociales, policultivos, suelos, plagas, malezas, enfermedades, compostaje, reproducción y almacenaje. Todo lo anterior concluye en la elaboración de un modelo general de huertas sustentables.

Palabras Clave: Paisaje Cultural, Huerta sustentable, Desarrollo Endógeno, Diseño Participativo.

ABSTRACT

Agriculture as man-made landscape is a process to produce food, raw materials and services, including aesthetic, recreational and ecological activities. It modifies the nature according to certain patterns and styles to create different cultural landscapes.

The accelerated modalities of urbanization, often unsustainable and unplanned, have led to the loss of agricultural production areas in human settlements, who mainly depend on food grown outside the local context, coming from monocultures, which offer the same results as non-cycled production systems: extracting, transforming, consuming and throwing away.

A sustainable vegetable garden is a small-scale agricultural system operated by rural and urban residents that feel the need to become involved with the field, capable of inventing and mobilizing local resources, acting cooperatively to maintain or prolong the productive use of such resources.

The present case study has the objective to contributing to the endogenous development of rural and suburban localities through the creation of a theoretical-conceptual and strategic framework for the participative design of sustainable vegetable gardens. It discusses the Residential Community Santa Mónica as a potential development area of community vegetable gardens.

The applied methodology based on bibliographical reviews and open conversations with relevant actors, allowed to understand the type of agriculture that takes place in the area and the activities in which the local knowledge is used, and also to determine the group of agents involved in the construction of a community vegetable garden.

The management of the territory is presented in a sustainable system based on recycling, production, diversity and association. The design has been conceptualized in a matrix, patches and corridors, related to the seasonality of functions and activities, and availability of labor by local actors. Then, are characterized sustainable vegetable garden styles from four attributes: dedication, restitution, governance and cultural perspective.

Finally, it proposes a design style of sustainable community vegetable garden, which includes the following systems: social actors, polycultures, soils, pests, weeds, diseases, composting, reproduction and storage. All above concludes in the elaboration of a general model of sustainable vegetable gardens.

Keywords: Cultural Landscape, Endogenous Development, Participative Design, Sustainable Vegetable Garden.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar C., R. Allende y V. Barrera. 2002. Modelos de simulación y sostenibilidad predial. Aplicación en Charchi, Ecuador. p 249-269. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.
- Altieri, M., C. Benito, P. Faeth, A. Gómez, T. Tomic y J. Valenzuela. 1994. Agricultura sustentable. Un caso de simulación para Chile. Editorial Universidad de Talca, Santiago, Chile. 92 pp.
- Altieri, M. 1999. Agroecología. Bases para una agricultura sustentable. Editorial Norda-Comunidad. Montevideo. 325 pp.
- Altieri, M. y C. Nicholls. 2000. Agroecología: Teoría y Práctica para una Agricultura Sustentable. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México. 257 pp.
- Amtmann C. 2009. Actores regionales en el Chile del siglo XXI: Articulación para un desarrollo descentralizado. p 729-736. En: Von Baer H. (ed). Pensando Chile desde sus regiones. Universidad de la Frontera.
- Apablaza G. 2000. Patología de cultivos. Epidemiología y control holístico. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 347 p.
- Aránguiz I. 2002. La meta en la ruralidad. p 433-444. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.
- Avedaño D. 2003. El proceso de compostaje. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. 33 pp.
- Bannister A. 2002. Metodología para la determinación de la capacidad sustentadora recreacional. p 271-295. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.
- Bello A., C. Jordá, J. Tello. 2010. Agroecología y producción ecológica. Editorial Catarata. Madrid. España. 77 pp.
- Boisier S. 2009. El retorno del actor territorial a su nuevo escenario. p 19-46. En: Von Baer H. (ed). Pensando Chile desde sus regiones. Universidad de la Frontera.
- Cabeza Á. 2002. El patrimonio cultural en la ordenación territorial rural. Definiciones, legislación e institucionalidad en Chile. p 327-346. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.

- Capra F. 1996. La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos. Editorial Anagrama, Barcelona, España. 361 pp.
- Cattaneo F., P. González, F. Martínez, F. Parada, C. Reyes, A. Silva, L. Vera. 2010. Ordenación territorial rural: Desarrollo de la localidad de Talcamávida. Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. 21 pp.
- Céspedes C., H. Paillán, S. Vargas, C. Vásquez. 2012. Manejo orgánico de cultivos hortícolas. p 80-110. En: Céspedes C. (ed). Producción hortofrutícola orgánica. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Chillán. Chile.
- Contreras S. 2011. Apuntes del curso Producción de Semillas. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Cortés V. 2012. Beneficios de las huertas comunitarias. Seminario de título. Facultades de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad de Chile. 22 pp.
- D'Angelo, C. 1998. Principios generales para la ordenación predial: La incorporación de la naturaleza en el diseño predial. Tesis de *Magíster*. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 307 pp.
- D'Angelo C. 2002. Aplicación de los principios de ordenación territorial a casos hipotéticos. p 751-783. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.
- D'Angelo C. 2002a. Marco conceptual para la ordenación de predios rurales. p 205-223. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.
- Day, M. y K. Shaw. 2005. Procesos biológicos, químicos y físicos del compostaje. p 17-49. En: Kahn B., P. Stoffella (eds). Utilización de compost en los sistemas de cultivo hortícola. Ediciones Mundi-Prensa. España.
- Donoso A. y C. López. 2004. Horticultura y huertos caseros en la provincia de Palena. Estructura y organización del solar. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. 93 pp.
- Einstein, A. 2010. Mi visión del mundo. Tusquets Editores. Buenos Aires. 233 pp.
- Espinoza J. y F. Pavani. 2003. Asociatividad y su rol en el desarrollo sustentable de predios mapuches: Estudio de caso de tres comunidades. p 291-308. En: Gastó J., P. Rodrigo, C. Ramírez (eds.). Enfoque territorial y desarrollo predial en tierras entregadas a comunidades mapuche. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago.
- Erlwein, A. y J. Gastó. 2002. El tiempo en el ecosistema predial y comunal. p 235-248. En: Gastó J., P. Rodrigo, C. Ramírez (eds.). Enfoque territorial y desarrollo predial en tierras entregadas a comunidades mapuche. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago.

Faiguenbaum, H. 2003. Labranza, siembra y producción de los principales cultivos de Chile. Editorial Ograma. Santiago, Chile. 760 pp.

Fischer A. 2009. La mejor idea jamás pensada. La selección natural nos explica por qué somos como somos. Ediciones B, Santiago, Chile. 277 pp.

Gallardo S. 2002. Modelo y método para la toma de decisiones de ordenación territorial para la gestión comunal. p 297-324. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.

Gana C. 2002. Aproximación económica al problema de la ordenación territorial predial. p 347-364. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.

Gastó J., F. Cosio y D. Canario. 1993. Clasificación de ecorregiones y determinación de sitio y condición. Manual de aplicación a municipios y predios rurales. Red de pastizales andinos. Quito. Ecuador. 254 p.

Gastó J., C. Gálvez, D. Guzmán y A. Retamal. 2002a. Uso múltiple sostenido en la Ordenación Territorial comunal y predial. p 445-476. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.

Gastó J., J. Guerrero, F. Vicente. 2002b. Bases ecológicas de los estilos de agricultura y uso múltiple. p 153-169. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.

Gastó J., P. Rodrigo, I. Aránguiz, C. Urrutia. 2002c. Ordenación territorial rural en escala comunal: bases conceptuales y metodología. p 5-60. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.

Gastó J., P. Rodrigo, I. Aránguiz. 2002d. Desarrollo de una metodología para la representación y resolución de problemas de predios rurales. p 111-151. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.

Gastó J., L. Vélez, C. D'Angelo. 2002e. Gestión de recursos vulnerables y degradados. p 863-891. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.

Gastó J. y M. Alvarado. 2003. Uso múltiple sostenido en territorio mapuche: Casos de comunidades Choin Lafkenche, Treng-Treng e Ignacio Huaiquilao I. p 139-190. En: Gastó,

J., P. Rodrigo, C. Ramírez (eds.). Enfoque territorial y desarrollo predial en tierras entregadas a comunidades mapuches. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago.

Gastó J., Pino M., Fuentes V., Donoso S., Gallardo S., Ahumada N., Gálvez C., Gática C., Retamal M., Pérez C., Vera L. 2005. Metodologías para la planificación territorial. Ministerio de Planificación y Cooperación, Santiago, Chile. 144 p.

Gastó J., L. Vera, R. Montalba, L. Vieli. 2008. Sustentabilidad de la agricultura: Conceptos unificadores. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. 17 pp.

Gastó J., C. Gálvez, P. Morales. 2010. Construcción y articulación del paisaje cultural rural. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. 9 pp.

Gastó J. y C. Gálvez. 2012. Apuntes del curso Conservación y Manejo de los Recursos Naturales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Gonsalves J., T. Becker, A. Braun, D. Campilan, H. De Chavez, E. Fajber, M. Kapiriri, J. Rivaca-Caminade, R. Vernoooy (eds). 2006. Investigación y Desarrollo Participativo para la Agricultura y el Manejo Sostenible de Recursos Naturales: Libro de consulta. Volumen 1. Investigación y Desarrollo Participativo. Perspectivas de los Usuarios con la Investigación y el Desarrollo Agrícola. Centro Internacional de la Papa, Laguna, Filipinas y Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa, Canadá.

Grimalt, V. 2011. Caracterización de las huertas caseras y variedades tradicionales cultivadas por familias mapuches de la comuna de Villarrica. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 114 pp.

Guzmán G., M. González, E. Sevilla. 2000. Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible. Ediciones Mundi-Prensa. España. 535 pp.

Hart, R. 1985. Conceptos básicos sobre agroecosistemas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba. Costa Rica. 160 p.

Hecht, S. 1999. La evolución del pensamiento agroecológico. p 15-30. En: Altieri, M. 1999. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan-Comunidad. Montevideo.

Hern, W. 1990. Why Are There So Many of Us? Description and Diagnosis of a Planetary Ecopathological Process. Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary, Vol. 12, n° 1. Editorial Human Sciences.

Hernández, S. 2009. Cultivando en la ciudad y otras hierbas: aproximación antropológica a la experiencia de horticultores/as urbanos/as, en Santiago de Chile. Escuela de Antropología Social. Universidad Bolivariana. Santiago. Chile. 177 p.

Hirsch-Reinshagen P., A. Gronauer. 2002. Procesamiento y uso de residuos orgánicos. p 581-592. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de

- Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.
- Jentoft, S. 2007. Limits of gobernability: Institutional implications for fisheries and coastal governance. *Marine Policy* 31 (2007). p 360-370.
- Jiménez, L. 2000. Desarrollo sostenible. Transición hacia la coevolución social. Pirámide, Madrid, España. 293 pp.
- Krarpup C., P. Konar. 1997. Hortalizas de estación cálida. Biología y diversidad cultural. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicerrectoría Académica. Santiago, Chile. 111p.
- Krarpup C., I. Moreira. 1998. Hortalizas de estación fría. Biología y diversidad cultural. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad de Chile. Vicerrectoría Académica. Santiago, Chile. 163 p.
- Krasu M. 1995. La investigación cualitativa: un campo de posibilidades y desafíos. *Revista Temas de educación* n° 7. Santiago, Chile. pp 19-39.
- Kreuter, M. 1994. Jardín y huerto biológicos. Manual práctico para el cultivo biológico de hortalizas, frutas y flores. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España. 319 pp.
- Labrador J. 2001. La material orgánica en los agrosistemas. Ediciones Mundi-Prensa, España. 293 pp.
- Labrador J. 2002. Aproximación a las bases técnicas de la agricultura ecológica. Manual de agricultura y ganadería ecológica. Ediciones Mundi-Prensa. España. p 17-35.
- Leff, E. 2004. Racionalidad Ambiental. La reapropiación social de la naturaleza. Siglo Veintiuno Ediciones. México. 511 pp.
- Manzur M. I. 2012. Catálogo de Semillas Tradicionales de Chile. 240 pp.
- Max-Neef M., A. Elizalde y M. Hopenhayn. 1986. Desarrollo a Escala Humana. Una opción para el futuro. Motala Grafiska AB. Motala. Suecia. 94 pp.
- Max-Neef M. 1993. Desarrollo a Escala Humana. Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones. Editorial Nordan-Comunidad. Montevideo. Uruguay. 148 pp.
- Merlano A. 2005. La dinámica en espiral. Bogotá. Colombia. 13 pp.
- Mokate K. 1999. Eficacia, Eficiencia, Equidad y Sostenibilidad: ¿Qué queremos decir? Banco Interamericano de Desarrollo. Instituto Interamericano para el Desarrollo Social (INDES). 35 pp.
- Nava R., R. Armijo y J. Gastó. 1996. Ecosistemas. La unidad de la naturaleza y el hombre. Editorial Trillas. México. 332 pp.
- Naveh Z. 2000. What is holistic landscape ecology? A conceptual introduction. *Landscape and Urban Planning* 50. pp 7-26.

- Norero Y. 2011. Apuntes del curso Nutrición de Cultivos. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- O’Ryan, J. y O. Riffo. 2007. El compostaje y su utilización en agricultura. Salviat Impresiones. Santiago. Chile. 36 p.
- Peñaloza M. 2008. Manual de huertos orgánicos. Estudio de caso: Huerto orgánico Fundo del Río, Caleta Gonzalo, Parque Pumalín, Región de Los Lagos. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. 198 pp.
- Pérez A. 2002. El bosque en la ordenación del territorio. p 493-516. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.
- Pineda, R. 2009. Teoría de la legislación. Algunos planteamientos generales. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 19 pp.
- PNUD. 2000. Desarrollo Humano en Chile. Más sociedad para gobernar el futuro. Santiago. Chile. 308 pp.
- Porcuna J. 2002. Horticultura ecológica. Manual de agricultura y ganadería ecológica. Ediciones Mundi-Prensa. España. p 73-85.
- Queron, C. 2002. Relaciones entre actores sociales y territorio rural. El caso de la comuna de Santo Domingo. p 717-750. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.
- Rölling N. 2000. Gateway to the Global Garden: Beta/gamma Science for Dealing with Ecological Rationality. Eight Annual Hopper Lecture. University of Gueph. Canada. 51 pp.
- Roselló S. 2010. Implementación de una metodología para la determinación del potencial de artificialización en ecosistemas de montaña. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 128 pp.
- Rouanet, J.L. E. Acevedo, M. Mera. P. Silva y S. Ferrada. 2005. Rotaciones de cultivos y sus beneficios para la agricultura del sur. Fundación Chile. Santiago, Chile. 91 pp.
- Ruiz P. 2002. Construcción y planificación del desarrollo rural en Andalucía. p 85-108. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.
- Schumacher E. 1973. Lo pequeño es hermoso. Por una sociedad y una técnica a la medida del hombre. Ediciones H. Blume, España. 310 pp.
- Socorro A., W. Padrón, R. Pretell y E. Parets. 2005. Modelo alternativo para la racionalidad agrícola. Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible. Editorial Universo Sur. Universidad de Cienfuegos. 321 pp.

Soliva M., M. López, O. Huerta. 2008. Antecedentes y fundamentos del proceso de compostaje. p 75-92. En: Morero J., R. Moral (eds). 2008. Compostaje. Ediciones Mundi-Prensa. España.

Subercaseaux, D. 2007. Paisaje cultural: implicancias de la priorización del lucro económico. Bases teórico-conceptuales y planificación del paisaje cultural. Tesis de *Magíster*. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 277 pp.

Tapia, N. 2008. Aprendiendo el Desarrollo Endógeno Sustentable, Construyendo la Diversidad Bio-Cultural. Editorial Agruco-Compás. Cochabamba. Bolivia. 321 pp.

Tapia C. 2012. Sistema de caracterización de estilos de agricultura: estudio de caso comuna de Hualqui, región del Biobío. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 191 pp.

Toledo V., N. Barrera-Bassols. 2008. La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Editorial Icaria. España. 230 pp.

Tuan, Yi-Fu. 2007. Topofilia. Un estudio de las percepciones y valores sobre el entorno. Editorial Melugna. España. 351 pp.

Venegas R. y G. Siau. 1994. Conceptos, principios y fundamentos para el diseño de sistemas sustentables de producción. *Agroecología y Desarrollo* N°7. p 15-28.

Verlinde W. 2002. Metodología de análisis, diseño y planificación predial: El caso del fundo Pahuilmo. p 407-430. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.

Vogel K. 2002. La dimensión del ocio como factor de ordenación del espacio rural. p 593-612. En: Gastó J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.

Yaisys B. 2006. La utilización de la aleopatía y sus efectos en diferentes cultivos agrícolas. En: *Cultivos tropicales*, vol. 27, núm. 3. p 5-16. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). La Habana, Cuba.