

GEOGRAFÍA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
CURSO 2019-2020

**RELACIONES CONCEPTUALES Y
EPISTEMOLÓGICAS ENTRE LA
GEOGRAFÍA Y LA PERMACULTURA:
UNA APROXIMACIÓN REFLEXIVA Y
PRÁCTICA**

Trabajo realizado por Pablo Peña Hernández

Tutorizado por Fernando Sabaté Bel

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Antecedentes.....	5
1.2. Objetivos.....	6
1.3. Metodología.....	7
2. ORIGEN DE LA PERMACULTURA	9
2.1 Contexto histórico.....	9
2.2. Agricultura ecológica en el siglo XX.....	11
3. BASES DE LA PERMACULTURA	14
3.1. Éticas.....	15
3.2. Principios.....	17
4. RELACIONES ENTRE LA GEOGRAFÍA Y LA PERMACULTURA	24
4.1. Introducción.....	24
4.2. Geografía física.....	25
4.2.1. <i>Geomorfología</i>	25
4.2.2. <i>Climatología</i>	28
4.2.3. <i>Biogeografía</i>	29
4.3. Geografía humana.....	32
4.3.1. <i>Geografía rural</i>	32
4.3.2. <i>Geografía urbana</i>	33
4.4. Geografía regional.....	35
4.5. Otras consideraciones.....	37
5. CASO PRÁCTICO: BOSQUE COMESTIBLE EN EL NOROESTE DE TENERIFE	39
6. CONCLUSIONES	47
7. BIBLIOGRAFÍA	49
ANEXO	54

RESUMEN

En el presente trabajo se analizan las principales convergencias conceptuales entre la geografía como disciplina científica y la permacultura como ciencia de diseño de paisajes autosostenibles. A través de la exploración de los orígenes y el contexto histórico del que surge la permacultura, se presentan las bases del diseño integral de ecosistemas. De este modo, se establece un marco teórico sobre el que indagar en las potenciales relaciones entre la permacultura y la geografía. El carácter interdisciplinario de ambas materias sugiere un análisis detallado a través de diversos conceptos y metodologías. Para la consecución de estos objetivos se realiza una revisión bibliográfica de obras relacionadas con la permacultura y la geografía. Los resultados obtenidos a partir del análisis de este trabajo, demuestran que existen importantes concomitancias entre ambas disciplinas, desde el objeto de estudio mismo, el paisaje, hasta las subdisciplinas de la geografía general y regional. Para ejemplificar con un caso práctico las aplicaciones combinadas de ambas materias, se estudia el diseño y construcción de un proyecto de bosque comestible en el noroeste de Tenerife. De esta forma, se pone en evidencia la importancia del conocimiento de los fenómenos geográficos para el diseño de la permacultura.

Palabras clave: permacultura, agroecología, geografía, paisaje, sostenibilidad.

ABSTRACT

This work analyses the main conceptual convergences between geography as a scientific discipline and permaculture as a science of self-sustainable landscape design. Through the exploration of the origins and the historical context from which permaculture emerges, the bases of the integral design of ecosystems are presented. Thereby, a theoretical framework is established on which to investigate the potential relationships between permaculture and geography. The interdisciplinary nature of both subjects suggests a detailed analysis through different concepts and methodologies. In order to achieve these objectives, a bibliographic review of works related to permaculture and geography is carried out. The results from the analysis of this work, show that there are important concomitances between both disciplines, from the object of study itself, the landscape, to the sub-disciplines of general and regional geography. To illustrate the combined applications of both sciences with a practical case, the design and construction of a food forest project in the northwest of Tenerife is explored. As a result, the relevance of the knowledge of geographical phenomena in the permaculture design is demonstrated.

Key words: permaculture, agroecology, geography, landscape, sustainability.

1. INTRODUCCIÓN

Cada vez son más los estudios científicos que evidencian que el modelo civilizatorio actual no es sostenible. Una de las cuestiones que más preocupan hoy en día es el cambio climático antropogénico, el cual tiene y tendrá consecuencias ecológicas y sociales devastadoras tal como muestra el informe especial del IPCC de 2018 (Allen et al., 2018). En este sentido, la producción agrícola actual basada en fertilizantes químicos y maquinaria pesada es uno de los sectores que más contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero de origen humano, cifrándose entre un 11 y un 15 por ciento, a lo que habría que sumar las consecuencias de la deforestación, los cambios en el uso del suelo, el procesamiento, el transporte y la gestión de residuos. (GRAIN, 2011).

La insostenibilidad del sector primario era una cuestión que ya preocupaba a los científicos australianos Bill Mollison y David Holmgren a mediados de los años setenta, lo que les llevó a buscar una alternativa a los modelos de producción agrícola convencionales. De estas investigaciones nace la *Permacultura*, una ciencia de diseño consciente de paisajes que imitan los patrones y las relaciones de la naturaleza, con el fin de desarrollar un sistema capaz de cubrir las necesidades humanas (Mollison, 1991). Tras las primeras publicaciones y seminarios que se comienzan a difundir a partir de 1978, el interés por esta alternativa va aumentando, primero en Australia y rápidamente se expande a Estados Unidos y Europa. Así, empiezan a surgir diversas publicaciones, cursos y seminarios en los años posteriores, en los que se da forma a este nuevo modelo a través de la investigación y la experiencia.

A pesar de que durante los primeros años tras su creación la permacultura fue concebida principalmente como una técnica agroecológica, con el paso del tiempo se ha ido construyendo un enfoque integral más amplio que abarca disciplinas tan diversas como arquitectura, agricultura, ecología, biología, ingeniería y un largo etcétera. Este carácter transdisciplinar obedece a la necesidad de entender la complejidad de los sistemas humanos para así poder crear comunidades autosuficientes y sostenibles a largo plazo. Sin embargo, David Holmgren (2002), en su conocida publicación *La esencia de la permacultura*, pone de manifiesto la especial relevancia de dos ciencias como son la ecología de sistemas y la *geografía del paisaje*.

La geografía, al igual que la permacultura, pero a lo largo de un lapso temporal mucho más extenso, ha experimentado una compleja evolución histórica, tanto a nivel conceptual como en su campo de estudio. Estos cambios se podrían sintetizar en tres etapas, en las cuales la geografía evoluciona desde un enfoque descriptivo de la superficie terrestre hacia uno explicativo basado en la geografía teórica y las ciencias sociales, finalmente adquiriendo diversos enfoques posmodernistas como los que aporta la geografía humanista o la geografía radical (Capel, 2015). Algunas definiciones recientes reiteran su

carácter de ciencia territorial, que se ocupa del estudio de las relaciones entre el medio natural y el ser humano, y sus expresiones sobre la superficie terrestre (Farinós y Olcina, 2017).

1.1. Antecedentes

Como se ha señalado anteriormente, las primeras publicaciones sobre la permacultura surgen de la mano de sus creadores, Bill Mollison y David Holmgren. En 1978 se publica el primer libro que da a conocer el término bajo el título de: *Permaculture One: A Perennial Agriculture for Human Settlements*. Diez años más tarde sale a la luz *Permaculture - A Designer's Manual*, comúnmente conocido como 'la Biblia de la permacultura'. Este trato cuasi reverencial e irónico (teniendo en cuenta el carácter anti – dogmático de la permacultura) hacia este libro se debe a que sobre él se asientan los principios de diseño, así como las diferentes bases y técnicas de la disciplina.

A pesar del impacto revolucionario que supuso la permacultura como disciplina emergente (especialmente en el mundo occidental), sus creadores siempre han subrayado la importancia de otras experiencias anteriores que sirvieron como referencia para dar forma a esta nueva ciencia de diseño.

Uno de estos autores de referencia es el japonés Masanobu Fukuoka, ampliamente conocido por sus obras *La revolución de una brizna de paja* (1978) o *La senda natural del cultivo* (1993). En palabras de Bill Mollison: Fukuoka “ha establecido de la mejor manera quizás la filosofía básica de la permacultura” (Mollison, 1991, p.1). Otra importante referencia fueron los trabajos de Ruth Stout, publicados a mediados del siglo XX, como *How to have a Green Thumb without an Aching Back* (1955). Esta pionera en la horticultura ecológica es especialmente reconocida por su técnica de acolchado (*mulching*), la cual desempeña un papel fundamental en la permacultura.

Tras la difusión y auge de la permacultura han sido muchos los proyectos que han puesto en práctica sus principios y técnicas de diseño. En la actualidad encontramos agrupaciones de este tipo en todos los continentes, lo cual demuestra la amplia expansión y adaptación de esta disciplina de diseño. En el caso concreto de Canarias, comienzan a aparecer diversos proyectos a finales de la década de 1990. Actualmente es una práctica muy extendida en el Archipiélago, impulsada por diferentes asociaciones, escuelas e iniciativas de particulares en todas las islas.

Aunque todavía no muy abundantes, cada vez son más las publicaciones de carácter científico que abordan desde una perspectiva empírica diferentes campos de la permacultura. Uno de los núcleos de investigación más conocidos es el *Permaculture*

Research Institute, actualmente dirigido por Geoff Lawton. Desde su centro en Australia difunde y publica periódicamente diversos artículos sobre permacultura. Desde el ámbito académico también existe un creciente interés por esta materia. En los últimos años han ido apareciendo publicaciones que analizan la permacultura desde diversos ámbitos de conocimiento, como la ecología, la antropología y la psicología, entre otras. Sin embargo, son escasos los trabajos que abordan la cuestión desde una perspectiva geográfica¹, a pesar de la estrecha relación potencial que puede existir entre estas dos materias (relación de la que nos ocupamos en este Trabajo de Fin de Grado). Las universidades progresivamente se han ido acercando a la permacultura, existiendo diversas colaboraciones y proyectos entre los que cabe destacar los llevados a cabo entre la Universidad de La Laguna y La Finca ‘El Mato Tinto’. Esta finca es pionera en la aplicación de la permacultura en Canarias, con una experiencia de más de veintitrés años en los que han logrado con éxito desarrollar un sistema de agricultura ecológica basado en la permacultura. Así mismo, es la sede de la Asociación para el Desarrollo de la Permacultura, desde donde se promueven los principios de la permacultura y a su vez funciona como centro de inserción socio-laboral para personas con enfermedades mentales. También cabe señalar la iniciativa del Laboratorio Agroecológico de Sostenibilidad (LASOS) en la isla de Tenerife, un espacio colaborativo con el Cabildo Insular en el que se integran varios proyectos de permacultura y que pretende fomentar la agroecología y promover redes de colaboración entre agentes públicos, privados y la sociedad civil². En el marco del proyecto LASOS se han desarrollado proyectos enfocados hacia la resiliencia de los agroecosistemas, especialmente en el contexto de una “isla más autónoma” a través del BINAS, un banco de ideas de negocios ambientales sostenibles (Reyes Barroso y Sánchez García, 2015).

1.2. Objetivos

Como se ha comentado, son escasos los trabajos que abordan el estudio de la permacultura desde la geografía, o de los vínculos que puedan existir entre ambas.

El objetivo principal de este trabajo es indagar en las potenciales relaciones conceptuales y epistemológicas entre la geografía y la permacultura.

Para ello, en primer lugar, se pretende analizar el contexto histórico que da lugar al surgimiento de la permacultura. Esto implica una revisión de algunos de los fenómenos

¹ Una excepción a esta regla general la encontramos en un Trabajo de Final de Grado, elaborado en la propia Universidad de La Laguna por Rosa de Lima Acosta Gutiérrez en 2015. Este trabajo mostraba como la permacultura surge como respuesta a los problemas ocasionados por la agricultura convencional derivados de la Revolución Verde.

² Página web: <https://www.proyectolasos.com/>

sociales y económicos del siglo veinte. Así mismo, se hará un repaso por las diferentes propuestas y métodos de agricultura ecológica anteriores a la aparición de la permacultura.

En segundo lugar, dado que fuera del campo de la agroecología -y especialmente en el ámbito académico- la permacultura no es una disciplina notoria, se hará una revisión de las bases de esta ciencia de diseño a partir del análisis de sus éticas y principios. Esto permitirá abordar con mayor profundidad las nociones tratadas en las posteriores secciones del trabajo.

En tercer lugar, se analizarán las relaciones conceptuales entre la permacultura y diferentes subdisciplinas de la geografía. Este análisis se realizará a través un recorrido por las principales ramas de la geografía física; a saber, la geomorfología, la climatología y la biogeografía. A continuación, se hará una revisión de las relaciones entre algunas ramas de la geografía humana, como la geografía rural o la geografía urbana. Otro de los aspectos a tratar, será la correlación entre la permacultura y la geografía regional, prestando especial atención a cómo estas abordan el estudio de la región geográfica. Igualmente, se apuntará hacia otras potenciales relaciones que pueden existir entre ambas disciplinas, pero que no ha sido posible abarcar en la extensión de este trabajo de fin de grado.

Para finalizar, y con el propósito de demostrar el carácter aplicado y funcional de estas relaciones, se realizará el estudio de campo de un proyecto de bosque comestible basado en los principios de la permacultura ubicado en el noroeste de Tenerife.

1.3. Metodología

Para el análisis y exposición del trabajo se han empleado diferentes herramientas y métodos de estudio.

La revisión bibliográfica ha sido fundamental en la redacción de este proyecto. Como se puede observar en el apartado bibliográfico, se ha hecho una amplia revisión de las obras canónicas de la permacultura, así como de diversos trabajos complementarios en el campo de la agroecología –varias de estas obras están en inglés debido a que la bibliografía de permacultura en el mundo angloparlante es amplia y muchas de estas obras no están traducidas–. Por otra parte, se han utilizado diferentes trabajos de geografía de autores de referencia para apoyar el análisis de las cuestiones vinculadas con nuestra disciplina. En este aspecto, cabe señalar el uso de tres diccionarios de términos geográficos con el objetivo de indagar en las definiciones de las subdisciplinas analizadas en el trabajo.

Cabe destacar, la reflexión y el discernimiento intelectual como parte de la metodología utilizada en el trabajo. Dado el carácter comparativo y precursor del trabajo, ha sido necesario dedicar una importante parte del tiempo a considerar diversos enfoques y a discernir las posibles relaciones de la permacultura con diferentes obras, textos, conceptos y enfoques de las ramas de la geografía.

Para la exposición del proyecto de bosque comestible ubicado en el noroeste de Tenerife, se ha llevado a cabo un trabajo de campo en la zona. De este modo, se han utilizado técnicas de observación, recopilación de datos e identificación de plantas para conocer las características geográficas del lugar. Se ha llevado a cabo un breve análisis de las características meteorológicas de la zona a través de gráficos y tablas de elaboración propia. Así como se han elaborado diferentes figuras y fotografías propias del proyecto.

2. ORIGEN DE LA PERMACULTURA

2.1 Contexto histórico

Para entender los orígenes de la permacultura y su impacto, es necesario analizar el contexto socioeconómico y político de la segunda mitad del siglo XX. Las nuevas políticas, así como los cambios acontecidos en el sector agrario en estos años, fueron catalizadores para la aparición de la permacultura en la década de 1970.

En la década de 1960 los sistemas agrícolas mundiales experimentaron un incremento significativo en su nivel de producción a raíz del fenómeno conocido como la *Revolución Verde*. Este incremento se caracteriza por la implementación de un conjunto de tecnologías integradas en el sector agroalimentario como la introducción de variedades de alto rendimiento (VAR), una mayor mecanización del campo, así como el uso de plaguicidas y fertilizantes (FAO, 1996). Estos cambios tuvieron un alcance mundial, que resultó especialmente relevante en los países en vías de desarrollo del Sur global como México, India o Indonesia, donde aumentó la producción de alimentos. Sin embargo, esta nueva forma de cultivar entró en conflicto con las prácticas agrícolas tradicionales, generando toda una serie de problemáticas. La calidad alimentaria de las nuevas semillas modificadas era inferior a la de las variedades tradicionales, y su crecimiento solo se daba en condiciones óptimas y con un gran dispendio de insumos externos (Shiva, 1991, p.72). En cuanto a su impacto ambiental, estas nuevas semillas reducían la diversidad y eran menos resistentes a las plagas locales. Así mismo, los fertilizantes y pesticidas químicos necesarios para esta agricultura generaron importantes problemas de contaminación, a la vez que no permitían la recuperación de nutrientes del suelo, provocando el agotamiento del mismo (Crump, 1998, p.118). Desde una perspectiva social también se han planteado diversas críticas, pues la dependencia de insumos externos o la necesidad de disponer de grandes extensiones suponían un impedimento para los pequeños y medianos agricultores, los cuales tenían que dejar sus tierras o endeudarse para poder hacer frente a los altos costes. El profesor de la Universidad de Nuevo México Neil Harvey expone que:

La llamada Revolución Verde y la expansión de las empresas agroindustriales transnacionales marcaron el inicio de una nueva fase de acumulación capitalista en la cual aquellos [campesinos del Tercer Mundo] fueron subordinados más directamente al mercado y orillados hacia las tierras menos productivas o a zonas de colonización (Harvey, 1996, p.240).

Las prácticas agrícolas de la permacultura abogan por preservar la diversidad genética, regenerar suelos y ecosistemas y un reparto equitativo de los recursos naturales y económicos. En este sentido, la permacultura surge en la década de 1970 como respuesta a los problemas desencadenados por lo que conocemos como agricultura convencional

derivada de la Revolución Verde (Acosta Gutiérrez, 2015), tales como los que acabamos de comentar.

De hecho, el nuevo sistema agrícola derivado de la Revolución Verde es un modelo altamente dependiente de combustibles fósiles, especialmente del petróleo, debido a la necesidad de maquinaria agrícola pesada, así como el uso de pesticidas, herbicidas y fungicidas basados en hidrocarburos. Así mismo, los alimentos producidos por el sistema agrícola industrial globalizado recorren largas distancias desde su lugar de producción al de consumo a través de medios de transportes dependientes de combustibles fósiles, lo que genera unas cinco millones de toneladas de CO₂ al año (Vivas, 2014). En el año 1956 el geofísico Marion King Hubbert expuso por primera vez su conocida teoría del *cénit del petróleo*, donde predice cómo y cuándo declinará la producción de petróleo debido a los límites de las reservas naturales de crudo. Así mismo, en 1973 las economías occidentales altamente dependientes de hidrocarburos sufrieron lo que se conoció como la crisis del petróleo, un periodo marcado por la inflación y un estancamiento de la economía que produjo un elevado desempleo. En palabras de David Holmgren:

La permacultura fue uno de los conceptos de diseño ambiental que emergieron del debate de la década de 1970 sobre la disponibilidad de energía y recursos, y fue fundada en el supuesto de que la próxima transición energética supondría la reaparición de los sistemas biológicos como elementos centrales de la economía y la sociedad. (Holmgren, 2009)

Los modelos de diseño propuestos por la permacultura implementan sistemas para la disminución del consumo de energía procedente de recursos fósiles enfocados hacia un escenario futuro de descenso energético, en el que es posible contemplar los stocks de combustibles fósiles que aún quedan como una oportunidad única para crear estructuras no dependientes de estas fuentes de energía, estructuras que generaciones futuras puedan mantener.

Entre los acontecimientos históricos acaecidos durante el pasado siglo y que fueron relevantes para la aparición de la permacultura se encuentra la conocida como *contracultura de los años sesenta*³. Este fenómeno cultural antisistema nacido en Estados Unidos y Reino Unido a principios de la década de 1960 se expandió al resto del mundo occidental hasta mediados de los setenta. La Permacultura como alternativa cultural “fue uno de los conceptos enfocados más pragmáticamente, que emergieron en la segunda mitad de los años setenta en respuesta a las cuestiones y las posibilidades sugeridas por la contracultura” (Holmgren, 2000, p.1). Como consecuencia de la búsqueda de

³ El término *contracultura* fue acuñado por el sociólogo e historiador estadounidense Theodore Roszak en su libro *El nacimiento de una contracultura*, publicado en 1969. Este concepto hace referencia al rechazo de la juventud urbana de los países desarrollados a buena parte de los valores dominantes. El movimiento contracultural suponía una crítica a la tecnocracia, al cientificismo, a los esquemas de relación familiar y sexual tradicionales, entre otros (Roszak, 1969).

reconectar con la naturaleza y el pensamiento ecologista inherente a este movimiento, muchos urbanitas que simpatizaban con estas ideas decidieron abandonar la ciudad y vivir en entornos rurales, contribuyendo así al fenómeno conocido como *neorruralismo*. Este flujo migratorio desde las áreas urbanas a zonas rurales dio lugar a varias propuestas alternativas de organización socio-espacial basadas en la permacultura. Tales espacios alternativos han sido analizados como contraculturas especiales (Matheus e Silva, 2013), ya que desafían los valores hegemónicos del capitalismo y el materialismo, creando una forma de vida alternativa basada en el ambientalismo y la autogestión. Así mismo, la permacultura dentro del contexto de los movimientos sociales se suele identificar como un movimiento *grassroots* (Ferguson y Lovell, 2015), es decir, con formas de asociación colectiva autogestionadas a escala local que generan cambios a nivel regional, nacional e internacional.

2.2. Agricultura ecológica en el siglo XX

Desde comienzos del siglo XX existen varias corrientes que promueven una forma alternativa de trabajar la tierra alejada de las prácticas destructivas que nacían de la mano de las lógicas agrarias industriales y también de lo que sería medio siglo después la Revolución Verde. Con este fin, surge en 1924 la agricultura biológico-dinámica o *agricultura Biodinámica*, un método de agricultura ecológica basado en las teorías de Rudolf Steiner, fundador de la antroposofía. Este movimiento holístico-espiritual se apoyaba en diversos términos y conceptos propuestos medio siglo antes por el naturalista y filósofo alemán Ernst Haeckel, quien acuñó por primera vez el término *ecología* en 1869. La agricultura biodinámica propone una nueva forma de producir alimentos, considerando la finca como un organismo en el que las plantas, los animales y los seres humanos están conjuntamente integrados. Se trabaja no solamente con las necesidades materiales, también con lo que llama energías vitales de la naturaleza, para lo que se utilizan, entre otras técnicas, una serie de preparados minerales y vegetales que se aplican para incrementar la fertilidad o se tiene en cuenta un calendario de siembra basado en el movimiento de los astros (Cánovas Fernández, 1993, p.180). La agricultura biodinámica en ocasiones es criticada por considerarse un método esotérico y la eficacia de sus preparados no se demuestra al aplicar el método científico (Chalker, 2013). Sin embargo, varios estudios a largo plazo demuestran que la fertilidad del suelo y los indicadores biológicos de una finca biodinámica son muy superiores a los de una explotación agrícola convencional (Mäder et al., 2002).

Otra de las escuelas de cultivo ecológico que alcanzaron una importante difusión dentro del siglo XX, como ya se mencionó con anterioridad, fue la *Agricultura Natural* del japonés Masanobu Fukuoka. En sus obras, el autor se refiere a este modelo agrícola como

“la agricultura del no-hacer” y define su propuesta como un “no-método”, haciendo uso de paradojas dualistas taoístas. La agricultura natural se resume en cuatro principios básicos de la agricultura natural: no laboreo, es decir, no arar ni voltear el suelo, no utilizar abonos químicos ni preparados de compost, no deshierbar mediante cultivo o herbicidas y no depender de los productos químicos (Fukuoka, 1978, p.17). La Agricultura Natural no consiste en abandonar el campo de cultivo, lo que persigue este método es reducir al mínimo la intervención humana, actuando solamente cuando sea necesario, cooperando con la naturaleza y respetando el balance natural. Fukuoka mantiene que las técnicas empleadas en la agricultura han alterado el equilibrio natural de los ecosistemas. De este modo, las mismas técnicas que han generado este grave desequilibrio, han conseguido que la tierra se vuelva dependiente de ellas, “del mismo modo que los médicos y las medicinas se vuelven necesarias cuando la gente crea un ambiente enfermizo” (Fukuoka, 1978, p.12). Masanobu Fukuoka empleó su propuesta de cultivo durante más de treinta años en sus campos de cultivo de arroz y árboles frutales en Japón, generando abundantes cosechas que fueron aumentando a medida que la fertilidad del suelo mejoraba gracias a su método.

A partir de la segunda mitad del siglo XX, empiezan a surgir diferentes propuestas de denominaciones tales como: agricultura orgánica, agricultura biológica, agricultura ecológica, agricultura alternativa, etc. Estos términos pretenden designar a los sistemas agrarios que surgen para desafiar a la agricultura industrial dominante (también conocida como convencional o moderna), que no dilapidan los recursos naturales y mejoran el medioambiente (Remmers, 1993). En ocasiones, se tiende a pensar en los sistemas de agricultura ecológica que se desarrollaron durante el siglo pasado (como la agricultura biodinámica o la agricultura natural) como procedimientos novedosos repletos de nuevas técnicas e innovaciones, o en cambio se perciben como un paso atrás en el tiempo, como una vuelta a los métodos arcaicos de la agricultura tradicional. Lo cierto, es que estos sistemas de producción ecológica combinan el saber agrícola tradicional anterior a la Revolución Verde con muchas de las innovaciones tecnológicas y los conocimientos modernos sobre la ecología, los suelos, la nutrición de las plantas, el manejo de las plantas adventicias o el potencial genético. Posiblemente como síntesis del conocimiento derivado de los nuevos sistemas agrícolas ecológicos, surge la *agroecología* como disciplina científica a partir de la década de los setenta, la cual trata de estudiar el funcionamiento de los ecosistemas agrícolas y aplicar sus consecuencias a la mejora de la sustentabilidad de la práctica agrícola. A través de un enfoque amplio y sensible, la agroecología no se centra solamente en la producción, sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción (Altieri et., al, 1999). El profesor Miguel Altieri, es considerado uno de los “padres” de la agroecología. En el prefacio de su libro

Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable (1999), Altieri pone de manifiesto que: “La agroecología va más allá de una mirada unidimensional de los agroecosistemas: de su genética, agronomía, edafología, etc. Esta abarca un entendimiento de los niveles ecológicos y sociales de la coevolución, la estructura y funcionamiento de los sistemas.” La aproximación multidisciplinar de la agroecología va más allá de la visión tradicional de la agronomía; para entender los ecosistemas agrícolas en su conjunto (incluyendo la dimensión social) es necesario acudir a otras disciplinas científicas. Para este fin, cobran relevancia los aportes de ciencias sociales como la antropología o la geografía las cuales, por ejemplo, son útiles en el estudio de las prácticas agrícolas indígenas o las derivadas de la agricultura tradicional (Sabaté Bel et., al 2008)⁴.

La permacultura surge dentro de este contexto emergente de métodos agrícolas alternativos en los años setenta. Para dar origen al concepto de permacultura, sus creadores tomaron en consideración el conocimiento de diferentes métodos agrícolas tradicionales. Una de las referencias más relevantes fue el estudio de las prácticas agrícolas de China, Corea y Japón recogidas en el libro *Farmers of Forty Centuries* publicado en 1911, donde se muestra cómo los sofisticados métodos agrícolas tradicionales orientales producían alimentos siglo tras siglo sin deteriorar los suelos. Así mismo, la permacultura con su mirada en busca de modelos sostenibles aprende de los indígenas y de las culturas tribales, entendiendo que “esas culturas han existido en un relativo balance de armonía con su entorno y han sobrevivido más tiempo que cualquiera de nuestros experimentos recientes de civilización” (Holmgren, 2002, p.8). Igualmente, los nuevos modelos de agricultura ecológica del siglo XX fueron una fuente de conocimiento importante en el desarrollo de la permacultura, especialmente la Agricultura Natural de Masanobu Fukuoka, la cual como ya hemos indicado entronca en gran medida con los principios de la permacultura. De este modo, combinando el saber acumulado de las prácticas agrícolas ecológicas y los avances científico-tecnológicos, la permacultura desarrolla un modelo de agricultura sostenible, tomando como referencia las características y patrones del ecosistema natural. En este sentido eminentemente agrícola, la permacultura emerge como otro método de agricultura ecológica del siglo XX. Sin embargo, su enfoque integral va más allá de la mera producción de alimentos, ya que trata de diseñar y crear hábitats humanos sostenibles en toda su complejidad.

⁴ Este trabajo expone la importancia de conocer e investigar la Tradición Oral para la Agroecología. A través de las entrevistas se puede obtener información relevante de la agricultura tradicional para el conocimiento de los ecosistemas agrícolas, como por ejemplo: “la prospección y recolección de cultivares locales, la interpretación de los agrosistemas vernáculos, la valorización de los cultivos tradicionales...”.

3. BASES DE LA PERMACULTURA

Las bases del diseño de la permacultura se asientan sobre una serie de éticas (en plural, en la concepción de sus autores) y principios que fueron definidos originalmente por Bill Mollison en su libro *Permaculture: A Designers' Manual* (1988). Este libro, incluyendo las éticas y principios que presenta, constituyen parte fundamental del *Curso de Diseño de Permacultura* (CDP), el cual está considerado como el corazón de la educación permacultural y cuyo certificado es reconocido internacionalmente. En un sentido amplio, podríamos decir que “las éticas son el por qué hacemos lo que hacemos, y los principios el cómo lo hacemos” (CDP 2020, José Lorenzo Zamora)⁵. Con el paso del tiempo las éticas y los principios han experimentado ciertas variaciones, lo cual tiene sentido teniendo en cuenta la esencia antidogmática de la permacultura y su evolución orgánica.



Figura 1. Las éticas y principios de diseño son el comienzo de la trayectoria de la permacultura. Partiendo de estas bases el diseño sigue un camino evolutivo en forma de espiral pasando por las diferentes esferas necesarias para crear un futuro sostenible. La *dinámica espira* se encuentra muy presente en la teoría de la permacultura, ya que simboliza el carácter sistémico y transdisciplinar. Fuente: La esencia de la permacultura, David Holmgren (2002).

⁵ Esta cita ha sido extraída del Curso de Diseño en Permacultura Integral (CDPi) impartido en enero de 2020 por el profesor José Lorenzo Zamora en Tenerife.

3.1.Éticas

Las tres éticas sobre las que se fundamenta se consideran inherentes al pensamiento y diseño de la permacultura. Siguiendo la definición de David Holmgren: “La ética actúa como restricción del instinto de supervivencia y de otras construcciones personales y sociales ególatras que tienden a guiar el comportamiento humano en cualquier sociedad” (2002, p.8). Cuanto mayor es la concentración de poder de la civilización humana, más necesario es el establecimiento de una ética crítica que asegure la supervivencia biológica y cultural y modele el instinto impulsivo individualista. Para este fin, en el libro *Permaculture: A Designers' Manual* (1988, p.3), Bill Mollison establece tres éticas a modo de principios amplios que sirven de guía para desarrollar una cultura sostenible:

- ***Cuidar de la Tierra***: esta ética consiste en velar por los diferentes sistemas de vida del planeta, para que puedan continuar existiendo y multiplicándose. Este principio ético supone darnos cuenta de nuestra interconexión con la naturaleza, partiendo de la base de que nuestra supervivencia como especie depende de la salud del sistema natural. Por ejemplo, cuando desaparecen especies animales o vegetales debido a nuestras acciones estamos perdiendo diferentes recursos y oportunidades de supervivencia.
- ***Cuidar de las personas***: una vez desarrollada una relación sana con la Tierra, esta segunda ética se centra en nuestra relación con otros seres humanos. Al observar la naturaleza podemos advertir cómo las relaciones cooperativas de simbiosis y las asociaciones de apoyo entre especies (como por ejemplo las micorrizas en las raíces de los árboles) crean comunidades sanas. Si aplicamos estas nociones a las sociedades humanas, la mejor forma de forjar una cultura sostenible sería estableciendo relaciones basadas en la cooperación y el apoyo mutuo que valoren las contribuciones del individuo al bien común en lugar de forjar nuestro sistema en la competencia y la oposición. Tal como señala Bill Mollison, a través de esta ética podemos ver a toda la humanidad como a una familia y a las demás formas de vida como aliados asociados (Mollison, 1988). Por lo que podríamos expandir esta ética de “cuidado de las personas” a “cuidado de las especies”, ya que toda vida tiene un origen común, son nuestra familia.

Desde el año 2002 la Asociación para el Desarrollo de la Permacultura (A.D.P.) ubicada en el norte de Tenerife mantiene una amplia labor educativa utilizando la *permacultura como terapia*. Su actividad se centra en la integración sociolaboral de personas con enfermedades mentales mediante un proceso formativo utilizando como herramientas el contacto con la naturaleza y la filosofía de la permacultura (A.D.P., 2019). La experiencia de estos pioneros de la permacultura en Canarias es

un gran ejemplo como aplicación de los valores de esta segunda ética de la permacultura *-cuidar de las personas-*, y su importante labor social ha sido avalada por diferentes instituciones entre las que destacan el título de Buena Práctica del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat) en 2012 y la declaración de entidad de interés público de Canarias en 2018.

- ***Establecer límites a la población y al consumo***: la tercera ética pone de manifiesto la necesidad de decrecimiento económico y social para establecer una relación sostenible entre el ser humano y la naturaleza. En el año 1972 se publicó el conocido informe: *Los límites del crecimiento*, encargado por el Club de Roma y dirigido por la biofísica Donella Meadows. La conclusión del informe fue la siguiente: “si el actual incremento de la población mundial, la industrialización, la contaminación, la producción de alimentos y la explotación de los recursos naturales se mantiene sin variación, alcanzará los límites absolutos de crecimiento en la Tierra durante los próximos cien años”. Así pues, la permacultura cuestiona la idea imperante del capitalismo de un crecimiento exponencial constante, sabiendo que los recursos de nuestro planeta son finitos. Al gobernar nuestras propias necesidades, podemos reservar recursos para promover las éticas anteriores (Mollison, 1988, p.2).

Esta tercera ética ha despertado diversos debates en el campo de la permacultura debido a que despierta “emociones incómodas” y en ocasiones es tachada de radical. En un intento por superar esta controversia, en los años posteriores a la publicación de la obra de Mollison esta ética ha sido redefinida como “repartición justa”, “redistribución de los excedentes” o “cuidar el futuro”. Aparentemente, la parte más conflictiva de la ética original es “establecer límites a la población”, ya que en un principio se podría pensar en formas inhumanas de control de la población como genocidios, guerras, eugenesia, etc. Sin embargo, las propuestas de la permacultura nada tienen que ver con estas acciones. Un ejemplo de aplicación de esta ética acorde con la permacultura para regular la expansión demográfica podría ser defender los derechos civiles de las mujeres en aquellos países donde están oprimidas, ya que en los países y fases históricas en las que las mujeres no sufren de forma tan acentuada las lacras del sexismo, la población tiende a autorregularse en niveles más bajos (Strega, 2009).

3.2.Principios

Existen diferentes versiones de los principios en los que se basa la permacultura. La característica fundamental de estos postulados es que pueden ser adaptados a cualquier condición climática y cultural (Mollison, 1991, p.5), por lo que no son técnicas concretas dirigidas a un determinado lugar, sino una serie de guías que permiten aplicar la permacultura en cualquier sistema, independientemente de sus características ecológicas y ambientales. Así mismo, tal y como señala la Academia de Permacultura Integral, estos principios pueden ser aplicados más allá del diseño de componentes materiales y energéticos del sitio. En ocasiones la permacultura es percibida como una práctica meramente agrícola, en la que sus principios se aplican a los procesos de sucesión natural desde el suelo descubierto hasta alcanzar el ecosistema *clímax*, pero raramente se incluye alguna mención a la sucesión natural del desarrollo de la madurez cultural, grupal o individual de las personas. El carácter integral de la permacultura permite aplicar sus principios a prácticamente todas las circunstancias de la experiencia humana, ya sean individuales, colectivas, externas o internas. En este sentido, resulta sugestiva la ampliación semántica del verbo “cultivar” que propone el profesor Juan Sánchez (Asociación para el Desarrollo de la Permacultura), al conjugarlo no solamente con “cultivar suelo” o “cultivar alimentos”. A través de la permacultura también es posible, por ejemplo: “cultivar la observación del entorno”, “cultivar relaciones humanas” o “cultivar salud”⁶.

Una vez más, los principios de diseño originales los encontramos en el libro *Permaculture: A Designer's Manual* de Bill Mollison (1988, p.15). Estos son: ‘trabajar con la naturaleza en lugar de en contra’, ‘el problema es la solución’, ‘hacer el menor cambio para lograr el mayor efecto posible’, ‘el rendimiento de un sistema es teóricamente ilimitado’ y ‘todos los elementos trabajan por la huerta’.

Sin embargo, con el paso del tiempo estos principios canónicos han evolucionado surgiendo nuevas listas. Una de las más conocidas se encuentra en el libro *Introducción a la Permacultura* (1991), en el que Mollison amplió su lista primigenia en once principios. En la actualidad, los principios más referenciados son los propuestos por David Holmgren en su publicación *La Esencia de La Permacultura* (2002). Holmgren propone doce principios basados en el “pensamiento sistémico” y con aportaciones conceptuales adaptadas de la geografía del paisaje. Tal como se indica en la guía del profesor de permacultura (*Permaculture Teachers' Guide*), pocos profesores utilizan exactamente los mismos principios, la mayoría desarrolla su propia lista combinando su experiencia con los principios propuestos por Mollison y Holmgren (Goldring, 2000,

⁶ Véase: Juan (‘Nany’) Sánchez: Asociación para el Desarrollo de la Permacultura-Finca El Mato Tinto. <https://youtu.be/IZrTZjYgVtg> (a partir del minuto 1:26)

p.72). A continuación, se analizan en detalle una selección de cuatro principios recogidos en las publicaciones de referencia para elaborar la lista de principios de permacultura:

- ***Observar e interactuar***: este es primer principio de diseño que establece David Holmgren (2002) en su obra *La Esencia de la Permacultura*. Con este fundamento el autor pone de manifiesto la importancia de la observación sistemática y una interacción consciente para desarrollar sistemas de vida con patrones de diseño adaptados al entorno local. De este modo, la permacultura aboga por la diversidad de modelos locales adaptados a las particularidades de cada ecosistema frente a la implementación de modelos prediseñados que no tienen en cuenta las necesidades ecológicas. Así pues, el análisis e interpretación del paisaje a través de la observación geográfica y las escalas es clave para realizar un buen diseño permacultural. La percepción ambiental permite desarrollar un conjunto de procesos (sensitivos, cognitivos y actitudinales) a través de los cuales el ser humano conoce su entorno y se predispone a actuar sobre él (Benayas, 1994). Este conocimiento previo del entorno permite una interacción consciente con el mismo, de modo que se puedan diseñar espacios integrados en armonía con los elementos del paisaje dando lugar a sistemas de vida más resilientes y sostenibles a largo plazo.

Al observar y estudiar el paisaje geográfico desde una perspectiva integral, es decir, estudiando sus elementos bióticos y abióticos, es posible conocer las relaciones existentes entre estos elementos constitutivos y su funcionamiento como sistema. El resultado de estas observaciones según Holmgren sería encontrar patrones observables en la naturaleza y en la sociedad que nos permitan desarrollar un modelo desde un contexto y una escala para el diseño de otro, lo que entra en relación con su principio número siete: “Diseñar desde los patrones a los detalles”. Estos patrones muchas veces son “universales” y por tanto aplicables en cualquier espacio geográfico, pero otros, son particulares de una determinada biorregión o ecosistema local. Por ejemplo, la idea que inició la permacultura fue el bosque como modelo para la agricultura, para lo que se tomaban como referencia los patrones de los ecosistemas forestales con el objetivo de producir alimentos. Si bien es cierto que el modelo forestal es aplicable para el uso de la tierra en muchos ecosistemas del planeta, existen varios espacios geográficos en los que este modelo (al menos en su aplicación puramente agroforestal) no es aplicable ni reproducible de forma sostenible debido a sus características ecológicas locales. De ahí la importancia de la observación geográfica a diferentes escalas en el diseño de permacultura.

- ***Trabajar con la naturaleza en lugar de en contra***: este es el primer principio que se encuentra enunciado en la lista de la obra de referencia *Permaculture: A Designers' Manual* publicado por Bill Mollison en 1988. Según el autor, la esencia de este

precepto se puede resumir en la manera en la que nos relacionamos con el medio a través de estas dos preguntas: “¿Qué puedo obtener de esta tierra? O, por el contrario: ¿Qué tiene esta tierra para ofrecerme si coopero con ella?” (Mollison, 1988, p.3). La primera formulación es la aproximación típica de la agricultura convencional, una visión antropocéntrica en la que se fuerza a un ecosistema a producir determinados alimentos en función de los deseos humanos. La segunda pregunta, se corresponde con una aproximación eco-céntrica en la que los procesos vitales y la evolución del ecosistema juegan un papel primordial, donde el ser humano a través de la cooperación puede integrarse como un elemento más del sistema natural.

Un ejemplo ilustrativo de este principio es la forma de lidiar con las hierbas adventicias. En los modelos agrícolas industriales o ecológicos estas especies vegetales que crecen de forma espontánea suelen percibirse como elementos negativos que invaden la superficie cultivable y “roban nutrientes” a las plantas cultivadas, por lo que son periódicamente retiradas y/o rociadas con herbicidas. Desde el punto de vista de la permacultura, las conocidas como “malas hierbas” pueden ser entendidas como aliadas con las que cooperar y trabajar en lugar de como un inconveniente contra el que luchar. Existen diversas formas con las que lidiar permaculturalmente con estas hierbas. Según Bill Mollison (1988, p.15) podemos contribuir al proceso de sucesión natural “no eliminando las malas hierbas y las especies pioneras, sino utilizándolas para proporcionar un microclima, nutrientes y protección contra el viento para las especies exóticas o nativas que queremos establecer”. También, a través de la observación e identificación, se pueden descubrir las diferentes propiedades alimenticias y/o medicinales de estas plantas silvestres, convirtiéndolas así en un recurso. Esta aplicación del principio de trabajar con la naturaleza enlaza con el principio “*El problema es la solución*” también estipulado en la obra *Permaculture: A Designers' Manual*, al igual que con el presentado en el libro *Introducción a la Permacultura* (1991): “Utilizar y acelerar la sucesión de plantas para establecer sitios favorables y suelos”.

- ***Cada elemento cumple muchas funciones*** (Mollison, 1991, p.5): este principio icónico de la permacultura se centra en la multifuncionalidad de los elementos que componen los elementos del paisaje diseñado. Estos elementos deben ser escogidos y ubicados de forma que cumplan de forma eficiente tantas funciones como sea posible. Por ejemplo, se pueden seleccionar y ubicar especies vegetales de forma que, más allá de simplemente producir alimento, estas plantas puedan funcionar también como: rompevientos, forraje de animales, favorecimiento de privacidad, combustible, control de la erosión, control del fuego, hábitat para la vida silvestre, *mulch* (acolchado vegetal), o zona de amortiguamiento climático y alimento. Igualmente “un estanque puede ser utilizado para riego, dar agua a los animales,

cosechas de acuicultura y control del fuego. También es un hábitat para aves acuáticas, peces y un reflector de luz” (Mollison, 1991, p.6). Este principio permite diseñar sistemas interconectados en los que cada función importante está soportada por muchos elementos. Como todos los principios de diseño, este fundamento multifuncional está inspirado en la observación de los patrones de la naturaleza, donde cada elemento cumple varias funciones en el proceso de sucesión natural del ecosistema. Por ejemplo, en un bosque los árboles, entre otras aportaciones, fijan carbono a la tierra, estimulan la actividad de micorrizas, aportan materia orgánica al caer sus hojas, sirven como refugio para aves, en sus troncos proliferan diferentes formas vegetales (musgos, líquenes, enredaderas), controlan la erosión y generan microclimas donde proliferan especies diversas. Cada elemento forma un ecosistema interconectado a través de flujos de energía que forman un equilibrio homeostático. Esta interconexión opera a todas las escalas, tanto en los ecosistemas subterráneos donde se encuentra la compleja red alimenticia del subsuelo compuesta por millones de elementos abióticos y bióticos (bacterias, hongos, protozoos, nemátodos), como en los diferentes ecosistemas de la superficie terrestre, los cuales a su vez se interrelacionan formando un planeta “vivo” con un entorno física y químicamente óptimo para la vida que tiende a autorregularse (Lovelock, 1979, p.15)⁷.

Sin embargo, la idea de la multifuncionalidad no es exclusiva de los ecosistemas naturales. Desde una perspectiva integral esta idea también puede ser aplicada a cualquier aspecto social. Por ejemplo, y entre otros, el geógrafo Geoff Wilson profesor de la Universidad de Plymouth (Inglaterra) ha señalado cómo el espacio rural de los países europeos occidentales ha pasado de ser un espacio enfocado a la producción agrícola a ser un espacio multifuncional post-productivista en el que la actividad agraria ha perdido protagonismo frente a la revalorización de los espacios naturales y el carácter paisajístico, cultural y ambiental del campo (Wilson, 2007).

- **Usar y valorar la diversidad:** Este principio se recoge en la obra de David Holmgren *La esencia de la Permacultura* (2002, p.22). Tal y como señala su autor: “la diversidad de estructuras, ya sean vivas y/o construidas, es un importante aspecto de este principio, como lo es la diversidad dentro de las especies y las poblaciones, incluyendo las comunidades humanas. La conservación de, al menos parte de la gran diversidad de lenguas y culturas en el planeta es un aspecto tan importante como la conservación de la biodiversidad”. La importancia de la diversidad en todos los

⁷ La hipótesis Gaia fue propuesta por el químico James Lovelock en 1979. Básicamente propone que el Planeta Tierra sería: “una entidad compleja que comprende el suelo, los océanos, la atmósfera y la biosfera terrestre: el conjunto constituye un sistema cibernético autoajustado por realimentación que se encarga de mantener en el planeta un entorno física y químicamente óptimo para la vida. El mantenimiento de unas condiciones hasta cierto punto constantes mediante control activo es adecuadamente descrito con el término *homeostasis*” (Lovelock, 1979, p.15).

aspectos culturales y biológicos también ha sido señalada por la ecofeminista y pensadora hindú Vandana Shiva. Según Shiva, en los tiempos contemporáneos la diversidad va desapareciendo de la percepción humana y, en consecuencia, del mundo debido a lo que ella denomina “los monocultivos de la mente” (Shiva, 1993). De acuerdo con Vandana Shiva, la conservación de la diversidad favorece la producción de alternativas, especialmente de alternativas de producción que puedan desafiar las lógicas hegemónicas del sistema. Esta tendencia hacia la homogeneización y reducción de la diversidad también es notable en el entorno urbano, donde la repetición de modelos de éxito basados en la arquitectura icónica posmoderna (frentes marítimos, construcción de auditorios, espacios culturales, etc.) generan un paisaje urbano homogéneo común a muchas ciudades del mundo (Harvey, 1998), ocultando y relegando a un plano marginal otros significados que representan su vida cotidiana y la identidad local (Armas, 2007)⁸. Así mismo, en los supermercados, la mercadotecnia ha creado un modelo homogéneo según patrones industriales en el que se confunde cantidad con diversidad y acumulación con poder elegir. No hay necesariamente más diversidad alimentaria en una gran superficie que en un mercado campesino, sin embargo “el espejismo consumista” se basa en creer que esto no es así (Calle y Álvarez, 2020).

En cuanto a la diversidad biológica en los espacios de cultivo, o *agrobiodiversidad*, hoy en día se reconoce que el monocultivo es la mayor causa de vulnerabilidad frente a las plagas y enfermedades en la agricultura. Frente a esta problemática, el “policultivo”², es decir, el manejo de la biodiversidad a la hora de cultivar es la mejor manera de reducir la vulnerabilidad frente a las plagas⁹, las temporadas adversas y las fluctuaciones del mercado (Holmgren, 2002, p.22). De esta forma, el cuidado y cultivo de la biodiversidad en los sistemas agroecológicos genera sistemas resilientes a nivel ecológico, económico y social, siendo un factor clave en el camino hacia la soberanía alimentaria. Así mismo, tal y como señala el experto en agroecología Miguel Altieri (2013), la diversidad de sistemas propios de la agricultura indígena y campesina tradicional puede aportar saberes y estrategias útiles para desarrollar sistemas agrícolas resilientes frente al cambio climático.

⁸ Esta idea de la homogeneización del espacio es comúnmente analizada por la geografía urbana. También, un geógrafo como Henry Lefebvre había observado que: “una de las formas en que puede alcanzarse la homogeneidad del espacio es a través de su total «pulverización» y fragmentación en parcelas libremente enajenables de propiedad privada, que puedan ser compradas y vendidas a voluntad en el mercado (1974, p.385).

⁹ La escasa biodiversidad en los entornos urbanos donde el *Homo sapiens* se establece como la especie dominante y casi única, sugiere una analogía entre los monocultivos agrícolas y la ciudad como un monocultivo de humanos. Así como Holmgren señala la importancia de la biodiversidad para prevenir y gestionar plagas en los cultivos, también sería importante la biodiversidad dentro del ecosistema urbano para prevenir y gestionar enfermedades contagiosas causadas, por ejemplo, por una infección viral.

La abundante biodiversidad que se puede alcanzar realizando un buen diseño de permacultura es observable en la Finca el Mato Tinto en el norte de Tenerife, donde 3.000 m² de superficie agraria útil albergan más de 300 variedades de plantas útiles (comestibles, aromáticas, forrajeras, melíferas y para acolchado). De igual modo, con su experiencia han conseguido “mezclar de 15 a 20 o más variedades o especies de verduras y hortalizas en un solo cantero sin tener en cuenta la asociación entre plantas, por no existir competencia entre ellas cuando hay un buen suelo fértil” (A.D.P., 2019, p.144).

Así como la naturaleza silvestre es diversa y multifuncional, la permacultura aboga por diseñar sistemas ecológicos y culturales diversos para crear alternativas resilientes y sostenibles a largo plazo. Enlazando con el anterior principio *–cada elemento cumple muchas funciones–*, un diseño que usa y valora la diversidad es un espacio en el que la pluralidad de elementos aporta múltiples funcionalidades, aprovechando de forma eficiente la sinergia de las relaciones simbióticas que se establecen entre cada componente del paisaje.

A través de la exposición de estos cuatro principios icónicos del diseño de la permacultura se puede observar como todos siguen las líneas de acción descritas por las tres éticas anteriormente citadas. A pesar de la heterogeneidad actual de principios que se pueden encontrar en los manuales y en los cursos de diseño de permacultura, estos principios expresan esencialmente lo mismo con diferentes matices. Estos fundamentos sensibles sobre los que se asienta la permacultura difieren de los dogmas o de las reglas inquebrantables, dado que no existe un castigo por equivocarse, solamente un aprendizaje de los errores lo cual lleva a una nueva evolución (Mollison, 1988, p.13). De esta forma se crean las bases para un diseño sostenible donde el papel fundamental del diseñador consiste en observar, y donde los patrones de la naturaleza y las particularidades geográficas del espacio a diseñar son la inspiración y la mayor influencia a la hora de interactuar con el paisaje.



Figura 2. Lista de éticas y principios de José Lorenzo Zamora extraída de sus Cursos de Diseño de Permacultura (CDP). El siguiente cuadro muestra una extensa lista de principios de permacultura acompañados de las tres éticas esenciales. En ella se recogen los cuatro principios básicos descritos anteriormente, a los que se suman diferentes preceptos extraídos de diversas fuentes y de la experiencia propia. En este caso, los principios se organizan en: ecológicos, de diseño y de actitud. Tal como se señaló anteriormente, pocos profesores utilizan exactamente los mismos principios, pero todos siguen las líneas conceptuales y éticas esenciales de la permacultura.

4. RELACIONES ENTRE LA GEOGRAFÍA Y LA PERMACULTURA

4.1. Introducción

La Geografía y la Permacultura comparten un mismo objeto de estudio; el paisaje. Ambas disciplinas abordan el estudio del espacio geográfico desde una perspectiva holística, analizando cómo los componentes físicos y humanos se relacionan e interactúan en la superficie terrestre, pero cada materia aporta enfoques con matices diferenciados.

El geógrafo alemán Carl Troll (1950) definió el paisaje geográfico como “una parte de la superficie terrestre definida por una configuración espacial determinada, resultante de su aspecto exterior, del conjunto de sus elementos y de sus relaciones externas e internas”. El paisaje para la geografía supone un objeto de estudio propio, un elemento complejo que se presta a la investigación y exposición.

Por otra parte, la permacultura toma el espacio geográfico como un lienzo sobre el que pintar/diseñar un paisaje integrado en el que los elementos humanos y naturales convivan en armonía. Según el creador de la permacultura y biogeógrafo Bill Mollison (1991):

En un nivel, la permacultura trata con plantas, animales, construcciones e infraestructuras (agua, energía, comunicaciones). Sin embargo, la permacultura no trata acerca de estos elementos en sí mismos, sino sobre las relaciones que podemos crear entre ellos por la forma en que los ubicamos en el paisaje”

Hablamos pues, de dos disciplinas que abordan el estudio de los diferentes componentes bióticos y abióticos de un determinado geosistema. Sin embargo, la geografía constituye una disciplina científica cuyo estudio del paisaje guarda interés *per se*, dando lugar a un complejo de subdisciplinas y análisis diversos. Por su parte, la permacultura posee un carácter eminentemente aplicado, en el que las nociones del sistema natural y humano derivadas del análisis geográfico son aplicadas para diseñar paisajes sostenibles, dando lugar a una técnica de diseño.

La inherente importancia de la geografía en la permacultura hace que estas dos disciplinas compartan conceptos y métodos de análisis. Tal como señala David Holmgren (2002, p. 9) de manera explícita: “Disciplinas intelectuales como la geografía del paisaje y la etnobiología han contribuido con conceptos que han sido adaptados a los principios de diseño.” Teniendo en cuenta el carácter interdisciplinar de ambas ciencias, estas relaciones las podemos encontrar reflejadas en las diversas subdisciplinas de la geografía.

A continuación, se analizarán varios de los conceptos permaculturales y cómo estos encajan en las diferentes ramas de la geografía. El estudio se realizará a través de las divisiones más reconocidas de la disciplina geográfica, comenzando por las dos grandes

ramas de la geografía general: la geografía física y la geografía humana, para finalizar, con las aportaciones de la geografía regional.

4.2. Geografía física

La geografía física se centra en el estudio del medio físico y los elementos que le dan forma. Los principales componentes del medio físico son: el relieve, las aguas terrestres, el clima, la vegetación y el suelo. La preponderancia en el estudio de cada uno de estos elementos da origen a diferentes subdisciplinas geográficas como la biogeografía, la climatología y la geomorfología.

Los componentes físicos del paisaje también forman parte del estudio y el diseño permacultural, ya que sus acciones se centran en adaptar las necesidades humanas al medio físico de forma sostenible.

Para exponer las diferentes relaciones entre estas dos disciplinas, se seguirá la secuencia habitual en el estudio geográfico del medio físico a través de las siguientes subdisciplinas: geomorfología, biogeografía y climatología.

4.2.1. Geomorfología

La geomorfología es la rama de la geografía que se encarga del “estudio científico de las formas de la superficie terrestre y de su evolución” (George, 1991, p.294). Esta ciencia es fundamental para comprender la configuración del paisaje, especialmente sus aspectos físicos. A su vez, la geomorfología se divide en dos ramas principales: la *geomorfología estructural*, la cual se centra en el estudio de los datos litológicos y tectónicos del relieve, y la *geomorfología dinámica*, que se fundamenta en el análisis de los procesos y mecanismos modeladores del relieve en sí mismos (Fontanillo, 1986, p.178).

Para la permacultura, el estudio global del relieve en toda su complejidad no es tan relevante, ya que por lo general su radio de acción se limita a la escala micro-local y a los horizontes superiores del suelo. Sin embargo, conceptos y estudios específicos derivados del estudio geomorfológico pueden ser de gran ayuda para el diseño ambiental y el aprovechamiento de recursos.

Así pues, la *geomorfología estructural* aborda el estudio de los suelos mediante conceptos como las génesis de suelos y el estudio de los horizontes edáficos. Este interés, también es compartido por la permacultura, especialmente para comprender las relaciones ecológicas entre suelo y vegetación. Tal como señala Bill Mollison, para diseñar un ecosistema es necesario “hacer una inspección básica del suelo para encontrar el pH, la

capacidad de drenaje y los tipos de vegetación que están creciendo en el momento” (Mollison, 1991, p.51). Mientras que la geomorfología se ocupa del estudio detallado de los suelos a diferentes escalas y su relación con el relieve terrestre, la permacultura se apoya en los conceptos geomorfológicos y edáficos aplicables al diseño de ecosistemas para el desarrollo de suelos fértiles. De este modo, para realizar un buen diseño, es necesario conocer la composición de materia orgánica y mineral de los horizontes superiores del suelo, las características de la edaflora y edafofauna y el proceso de edafización o génesis de suelos ligado a la sucesión ecológica de un determinado lugar. A través de este estudio, la permacultura pretende desarrollar sistemas capaces de mejorar la estructura y fertilidad del suelo mediante acciones como forestar, evitar el laboreo y aportar materia orgánica.

Igualmente, objetos de estudio propios de la *geomorfología dinámica* y la *geomorfología climática*, ligados a los procesos de modelado del relieve, también guardan relación con el diseño de la permacultura.

En línea con todo ello, uno de los intereses compartidos por la geomorfología y la permacultura es la erosión, la cual se reconoce como el principal fenómeno modelador del paisaje y uno de los principales factores del ciclo geográfico. La geomorfología estudia en profundidad los agentes de erosión climáticos y antrópicos, así como los diferentes procesos mecánicos, químicos y biológicos que influyen en la degradación y progresiva destrucción del relieve (Fontanillo, 1986, p.118). Así pues, la geomorfología dinámica puede estudiar los efectos de la erosión en cualquier relieve de los diferentes sistemas morfoclimáticos, como la abrasión glacial o la erosión de un acantilado costero. Por su parte, la permacultura también se interesa por los procesos erosivos, pero su atención se centra en la erosión de los suelos, especialmente en aquellos afectados por la actividad antrópica.

De este modo, la permacultura aborda la erosión de suelos como una problemática ambiental, que se trata de evitar o revertir mediante diferentes técnicas. Una de ellas es la del acolchado (*mulching*), la cual consiste en aplicar una cubierta, generalmente vegetal, sobre la superficie de cultivo. Estudios científicos han demostrado que la presencia de acolchado reduce en un 78 por ciento el nivel de erosión de los suelos (Prosdocimia et al., 2015).

Otro de los fenómenos que estudia la geomorfología y que guarda estrecha relación con el diseño permacultural es la escorrentía. Se entiende por escorrentía a la acción del agua como agente modelador del relieve, debido a la circulación superficial una vez saturado el suelo (Fontanillo, 1986, p.120). La presencia de escorrentía es especialmente relevante en zonas desertificadas donde no existe vegetación capaz de asimilar y favorecer la infiltración del agua en el suelo. En una finca agrícola es posible que estas aguas

superficiales discurran erosionando el suelo hasta desembocar en lugares alejados de las superficies de cultivo, creando zanjas profundas que alteran la estructura del suelo. Para lidiar con este problema, la permacultura propone, por ejemplo, la creación de zanjas de infiltración o *swales*. La técnica consiste en aprovechar la pendiente del terreno para desviar el agua de escorrentía mediante canales hacia excavaciones largas en curvas de nivel construidas a lo largo del terreno que permiten que el agua se amanse, con el propósito de que se infiltre en el subsuelo. De este modo, se reduce la erosión y aumenta el nivel freático de la zona (A.D.P., 2019, p.64). Estas zanjas, a su vez, pueden diseñarse combinando diversas especies vegetales de diferente porte y capacidad de adaptación al agua (ver figura 3).

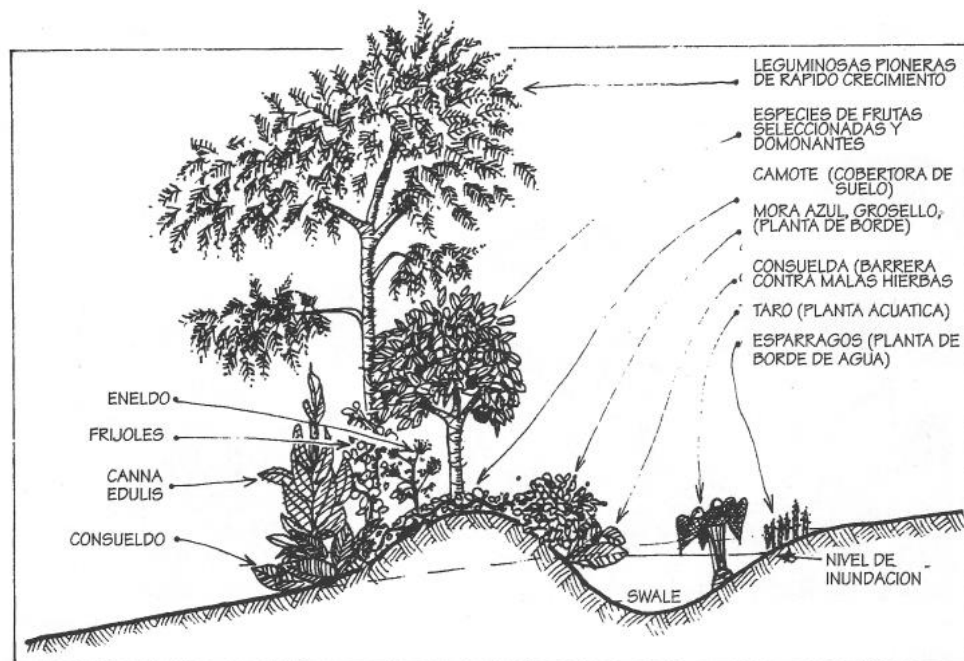


Figura 3. Diseño de la vegetación en torno a la zanja de infiltración o *swale*. Como se puede observar, en el nivel de inundación se ubican plantas acuáticas o semiacuáticas y en la parte superior se puede diseñar un bosque comestible que sirve como barrera de biomasa para favorecer la infiltración y aprovechar el agua de escorrentía. Fuente: Granja escuela La Ilusión (2016).

La técnica de las zanjas de infiltración o *swales* cumple con uno de los principios de la permacultura descrito anteriormente en el presente trabajo; *el problema* (escorrentía que genera erosión de suelos) *es la solución* (zanjas que aprovechan el agua de la lluvia y aumentan el nivel freático del suelo).

4.2.2. Climatología

El estudio del clima y de sus variaciones es fundamental para diseñar comunidades humanas resilientes, ya que de ello dependen cuestiones fundamentales como las características biogeográficas, el aprovechamiento vegetal, el tipo de cultivo o la disponibilidad de agua potable y de riego. Así mismo, para la geografía, el clima supone un factor determinante a la hora de estudiar el medio geográfico, ya que mediante su estudio se explican muchos aspectos del paisaje y, en consecuencia, de la vida humana.

La climatología se define como:

“Ciencia integrante de la Geografía Física cuyo objetivo es analizar los climas, determinar su variedades y distribución, investigar sus factores y los de las diferenciaciones regionales, así como determinar sus efectos biogeográficos (bioclimatología), geomorfológicos, hidrológicos, edáficos, económicos, antropobiológicos, etc. (Fontanillo, 1986, p.62).

Desde una concepción determinista, podríamos establecer que el clima condiciona el paisaje, pero es evidente que el paisaje también condiciona el clima. Por ejemplo, la presencia o no de árboles influye en la condensación de humedad y en consecuencia en las precipitaciones locales, un suelo cubierto por biomasa fija más carbono atmosférico genera una mayor evapotranspiración que uno descubierto, la presencia de una montaña puede dar lugar a lluvias orográficas y un asentamiento humano urbano puede experimentar temperaturas más altas que en sus alrededores, lo que se conoce como *efecto de la isla de calor urbano*.

El estudio climatológico se puede jerarquizar según la escala temporal y espacial, estableciendo de este modo macroclimas, mesoclimas y microclimas. Para la permacultura el conocimiento del clima a todas las escalas es relevante, sin embargo, el diseño de los diferentes componentes se suele desarrollar en un espacio local limitado, que puede variar desde un pequeño huerto a una superficie de varias hectáreas, por lo que es especialmente importante el conocimiento de cómo manejar y adaptar el microclima.

Tal como señala la permacultora Rosemary Morrow: “Las diferencias en clima y escala resultan en diferentes estrategias de diseño, las cuales demuestran la inherente flexibilidad de los principios de la Permacultura” (Morrow, 2010, p.12). Estas estrategias de diseño en función del clima pueden ser adaptativas y/o transformativas. Las estrategias adaptativas tienen como objetivo principal localizar y adecuar un determinado elemento según las condiciones climáticas, por ejemplo, el diseño de una casa se hará en función de la incidencia solar a lo largo del día para captar energía térmica o convertir la radiación solar en energía eléctrica con paneles solares. Por otra parte, las estrategias transformativas tienen la función de modificar las características microclimáticas, como diseñar una arboleda en los bordes para frenar los vientos dominantes o incorporar

estanques en un jardín comestible para reducir la oscilación térmica. No obstante, siempre que sea posible, los métodos de diseño tendrán un carácter multifuncional, lo que significa que pueden ser adaptativas y transformativas a la vez.

Bien es cierto que a escala espacial la permacultura centra su atención en el clima local. Sin embargo, para llevar a cabo un diseño resiliente es fundamental tener en cuenta la escala macroclimática temporal. Por ejemplo, las variaciones derivadas del cambio climático actual obligan a diseñar de forma eficaz ecosistemas capaces de adaptarse a las transformaciones que tendrán lugar a corto y largo plazo. Igualmente, mediante el diseño de ecosistemas y asentamientos humanos sostenibles, la permacultura puede mitigar y – en el mejor de los casos– revertir el efecto del cambio climático utilizando métodos como la reforestación, el uso de energías renovables o creando un modelo de producción y consumo sostenible.

4.2.3. Biogeografía

Como ya ha quedado indicado, la permacultura pretende crear sistemas integrales en los que el ser humano pueda convivir en armonía con la pluralidad de seres vivos del planeta. Anteriormente se ha señalado la importancia que tienen la observación y el estudio del ecosistema natural a la hora de diseñar conscientemente paisajes que imiten los patrones y las relaciones de la naturaleza. Una de las herramientas que innegablemente contribuye a esa misión es la biogeografía. La potencial relación entre la permacultura y esta disciplina geográfica se puede establecer desde el mismo nacimiento de la permacultura, ya que Bill Mollison se formó y graduó en Biogeografía en la Universidad de Tasmania (Australia), donde posteriormente creó el departamento de Psicología Ambiental. Por lo tanto, pese a que pocas veces en las obras de permacultura se alude de forma explícita a la geografía o la biogeografía, estas han sido disciplinas auténticamente relevantes en el surgimiento de esta disciplina de diseño.

Siguiendo como referencia el diccionario de términos geográficos dirigido por Pierre George (1991), la biogeografía se define como:

“Rama de la geografía que tiene por objeto el estudio de la biosfera. Describe y explica la distribución de los seres vivos y más especialmente de las comunidades de seres vivos en la superficie del globo. Por otra parte, los dos aspectos esenciales de la biogeografía son:

- *La ecología* que estudia las relaciones de los seres vivos con su medio.
- *La corología* (flora y fauna) que delimita las áreas de repartición de los grupos de clasificación biológica o taxones.” (George, 1991, p.66)

Para la permacultura es fundamental conocer y estudiar las unidades ecológicas o biogeográficas en las que se divide la biosfera, es decir, la distribución de los biomas

terrestres. De este modo es posible ubicar el ecosistema zonal que se desea diseñar, así como conocer sus características ambientales, tanto bióticas como abióticas. Igualmente importante es reconocer la diversidad de biomas terrestres, puesto que a partir de ello se pueden observar distintos patrones naturales que contribuirán al diseño.

Así mismo, a través del estudio biogeográfico es posible entender la influencia del ser humano en el ecosistema. Actualmente, durante el transcurso de esta etapa geológica que numerosos científicos han decidido denominar Antropoceno, son muchos los estudios que demuestran una visión ecológica misántropa. La influencia de la actividad antrópica, por lo general, demuestra ser devastadora y degradar los ecosistemas, lo que ha llevado al auge del conservacionismo ecológico.

En este sentido, para regenerar los ecosistemas deteriorados por la acción del ser humano, la permacultura, la agricultura o la ganadería regenerativa, demuestran que a través de una gestión consciente del paisaje, esencialmente imitando los patrones de la naturaleza, es posible influir en las características biogeográficas y contribuir de forma eficiente al desarrollo del ecosistema.

Como ejemplo de intervenciones positivas para el aprovechamiento y mejora de la naturaleza, cabe señalar el trabajo del biólogo zimbabuense Allan Savory, quien desarrolló el concepto de *gestión holística* para revertir la desertificación¹⁰. Su método se basa en la planificación del pastoreo del ganado, imitando estratégicamente los efectos que los herbívoros salvajes ocasionarían de forma natural en un ecosistema óptimo. A través de una planificación exhaustiva y un monitoreo constante, la acción de las manadas de herbívoros puede convertir ecosistemas desertificados en praderas en muy poco tiempo¹¹, mejorando así la calidad del suelo y la fijación de carbono atmosférico, gracias a los aportes de estiércol y la gestión de la materia orgánica derivados del comportamiento natural de estos animales (Savory, 2019).

De este modo, observando y diseñando en función de los patrones de la naturaleza es posible modificar el medio geográfico y acelerar el proceso de sucesión natural. La influencia de estos procesos de agricultura o ganadería regenerativa pueden ser ampliamente analizados por la biogeografía. Por ejemplo, volviendo al caso de la gestión holística del ganado, el análisis biogeográfico podría ser sumamente relevante para

¹⁰ Para una primera aproximación al concepto de gestión holística: *Allan Savory: Cómo reverdecer los desiertos del mundo y revertir el cambio climático* - <https://youtu.be/vpTHi7O66pI>

¹¹ En los siguientes enlaces de *Savory Institute* y *Holistic Management International* pueden revisarse varios casos de éxito al aplicar la gestión holística para hacer frente a la desertificación y otras problemáticas ecológicas: <https://savory.global/resource-library/> y <https://holisticmanagement.org/holistic-management/success-stories/>

comprender los cambios en la biocenosis, las variaciones en la biomasa o la evolución de los suelos a través de la biostasis y la rexistasia.

Otro concepto permacultural que tiene estrecha relación con la biogeografía es el de *biotopo*. Un biotopo sería: “un espacio vital independiente caracterizado por condiciones ecológicas determinadas, de superficie reducida, donde aparecen reunidas las condiciones fisicoquímicas necesarias para la vida de una biocenosis” (George, 1991, p.68). Más allá de la definición biogeográfica, para la permacultura, los biotopos son pequeños espacios que se pueden diseñar e integrar dentro del paisaje y que pueden albergar diversas funcionalidades. Un ejemplo de diseño con estos elementos lo encontramos en la Asociación para el Desarrollo de la Permacultura (A.D.P.) en el norte de Tenerife, donde han creado una serie de biotopos acuáticos en forma de estanque que funcionan como “atractores de la vida animal”. Estos espacios se integran dentro de los jardines o bosques comestibles de la finca, a los que se incorporan diversas especies acuáticas y subacuáticas. De esta forma estos estanques: “atraen gran variedad de fauna beneficiosa, depredadores que facilitan el equilibrio del ecosistema del jardín comestible y del entorno, al mismo tiempo que aumentan la biodiversidad del lugar.” (A.D.P., 2019, p.74). La integración de estos microecosistemas cumple con dos de los principios básicos de la permacultura descritos en la anterior sección del trabajo: *Cada elemento cumple muchas funciones, y Usar y valorar la diversidad*.

Como queda reflejada en la definición de otra versión más reciente de diccionario de términos geográficos dirigido por Pierre George (2019), la ecología es una disciplina fundamental dentro de la biogeografía. La importancia de esta ciencia para la permacultura queda patente en palabras del ecólogo David Holmgren: “La permacultura es un marco conceptual para el desarrollo sostenible que hunde sus raíces en la ecología y el pensamiento sistémico” (Holmgren, 2002, p.6). En este sentido, uno de los científicos referentes para la permacultura fue Howard T. Odum, conocido por sus trabajos pioneros en ecología de sistemas, que deriva de la Teoría General de Sistemas (TGS). El pensamiento sistémico se considera una característica consustancial al pensamiento geográfico, ya que al igual que la permacultura, no hace un análisis reduccionista del paisaje, sino que lo estudia en toda su complejidad como un todo más allá de la suma de sus partes.

Por otra parte, la ecología es utilizada por la geografía para estudiar la complejidad de las relaciones que existen entre las comunidades de seres vivos y sus condiciones ambientales en una sección específica del paisaje a través de la *ecología del paisaje* (Troll, 1950). Sin embargo, otra relación entre la ecología y la geografía la podemos encontrar en la *ecología humana*, la cual es a su vez una disciplina fundamental para la permacultura.

4.3. Geografía humana

Siguiendo la definición del *Diccionario Akal de Geografía Humana*, la geografía humana es: “aquella parte de la disciplina de la geografía que se preocupa por la diferenciación y organización espacial de la actividad humana a la vez que por el uso humano del medio físico” (Johnston et al., 2000, p.271).

De modo parecido, la permacultura atiende cuidadosamente a la organización espacial de las sociedades, en particular a la distribución de las comunidades a escala local y de las relaciones entre las personas y su entorno.

En los siguientes apartados se analizan las relaciones entre esta rama de la geografía y la permacultura a través de dos subdisciplinas propias de la geografía humana: la geografía rural y la geografía urbana. No obstante, cabe señalar que pueden existir otras potenciales convergencias conceptuales con otras ramas de la geografía humana como la geografía social, la geografía económica, la geografía política o la geografía cultural.

4.3.1. Geografía rural

Aunque el diseño de la permacultura puede tener lugar en cualquier tipo de entorno –ya sea rural, urbano, silvestre o incluso marino–, la mayor parte de los proyectos que aplican esta disciplina de diseño se ubican en el medio rural o en el ámbito periurbano. Por ende, el estudio de las poblaciones, los lugares y el ambiente de las zonas rurales a través de la geografía puede serle de gran utilidad.

Igualmente, la geografía rural tiene la capacidad de analizar cómo estos asentamientos permaculturales influyen en el paisaje rural, concretamente en las actividades y modos de vida desarrollados en el medio rural. En este sentido, destaca el análisis del doctor en geografía humana Luis Fernando de Matheus e Silva, quien ha analizado las relaciones entre la permacultura y el proceso de recampesinización o neo-ruralismo (Matheus e Silva, 2013).

Como ya se mencionó anteriormente en el trabajo, la permacultura nace como una respuesta contracultural a los valores capitalistas y neoliberales imperantes en la segunda mitad del siglo XX. Los participantes de este movimiento alternativo eran generalmente jóvenes urbanitas provenientes de la clase media y sin experiencia previa en la agricultura o en cualquier otro aspecto de la vida campestre, que motivados por vivir una vida en comunidad más simple, libertaria e integrada en la naturaleza adquirirían pequeñas o medianas propiedades en el medio rural (Matheus e Silva, 2013). Sin embargo, muchos de estos proyectos neorrurales conciben la vida campestre de una forma idealizada y romántica, la cual no se corresponde necesariamente con los ciclos y exigencias reales

del mundo agrícola, resultando esta la causa del fracaso de muchas de estas contraculturas espaciales.

Por otra parte, los proyectos de permacultura abordan el desafío de integrar un nuevo modelo de gestión y aprovechamiento en el medio rural, lo que en ocasiones genera disonancias con los modos de vida y de producción arraigados en el campo. Aunque el diseño de la permacultura recoge y pone en valor muchas de las prácticas agrícolas tradicionales a nivel global y local, sus principios suponen una revolución de las bases teóricas de la agricultura. En consecuencia, la propuesta de la permacultura puede entrar en discordancia con los modelos agroindustriales o incluso con algunos aspectos de la agricultura tradicional, lo que en ocasiones supone un impedimento para la integración de estos modelos alternativos en el mundo rural.

4.3.2. Geografía urbana

El sociólogo urbano y especialista en ecología humana Robert Ezra Park escribía en su colección de obras *La ciudad y otros ensayos de ecología urbana* (1999) lo siguiente:

La ciudad y el entorno urbano representan para el hombre la tentativa más coherente y, en general, la más satisfactoria de recrear el mundo en que vive de acuerdo a su propio deseo. Pero si la ciudad es el mundo que el hombre ha creado, también constituye el mundo donde está condenado a vivir en lo sucesivo (Park, 1999)

Esta afirmación parece cada vez más coherente dada la expansión incesante de los entornos urbanos a nivel global. Durante el transcurso de los dos últimos siglos, la explosión demográfica post-industrial ha ido acompañada del éxodo rural, dejando como resultado una distribución espacial de la población predominantemente concentrada de forma creciente en grandes ciudades.

Las áreas urbanas y las ciudades comenzaron a ser analizadas explícitamente por la geografía a partir de los años cuarenta del siglo XX, y en los años sesenta y setenta los investigadores que se denominaban a sí mismos como geógrafos urbanos estuvieron al frente de la revolución cuantitativa de la disciplina (Johnston et al., 2000, p.298).

En las últimas décadas, el reconocido geógrafo británico David Harvey ha estudiado en profundidad los espacios urbanos. Entre sus trabajos más reconocidas se encuentra *El derecho a la ciudad* (2008), cuyo título recrea un concepto puesto antes en circulación por el sociólogo urbano crítico Henri Lefebvre. En su publicación, Harvey plantea el derecho por parte de la ciudadanía a construir de forma activa una ciudad diferente a través de la creación de nuevos espacios urbanos comunes y una esfera pública democrática y participativa capaz de revertir el efecto destructivo de la privatización neoliberal (Harvey, 2008).

La propuesta de la permacultura urbana guarda cierta relación con la idea del *derecho a la ciudad* de David Harvey, ya que, frente a los procesos hegemónicos de consumo y acumulación de capital, persigue la creación de un modelo de ciudad alternativo basado en la sostenibilidad, la soberanía ciudadana participativa y el empoderamiento de la comunidad local.

Pese a que el paisaje urbano presenta importantes diferencias con los entornos rurales, las líneas de acción para diseñar ecosistemas urbanos sostenibles se basan en las mismas éticas y principios. Sin embargo, los métodos aplicables son notablemente diferentes a los habituales, dadas las particularidades de los entornos urbanos. En general, las estrategias de diseño más acertadas para actuar desde la permacultura en áreas metropolitanas se centran en potenciar las virtudes y mitigar las limitaciones o debilidades que ofrece la ciudad. Tal como señala el biólogo y permacultor Toby Hemenway en su obra *Gaia's Garden* (2009), la gran fortaleza de cualquier ciudad es el capital social, es decir, las sinergias y oportunidades generadas por personas creativas que trabajan juntas. Por otra parte, la gran debilidad para los permacultores es la escasez de tierra. Afortunadamente, los recursos sociales son exactamente la fuerza necesaria para compensar la limitación de espacios cultivables. Las relaciones de colaboración y cooperación estratégica entre personas vecinas, así como los diseños conjuntos, pueden salvar esta limitación generando una gran abundancia.

Igualmente importante en la ciudad, es el aprovechamiento eficaz del espacio cultivable, por ejemplo mediante la intensificación de la producción de alimentos, diseñando sistemas de mínimo sendero o creando pequeños huertos en terrazas y balcones. Uno de estos métodos para ahorrar espacio en jardines urbanos es el cultivo de tubérculos en recipientes hondos propuesto por Bill Mollison (véase figura 5).

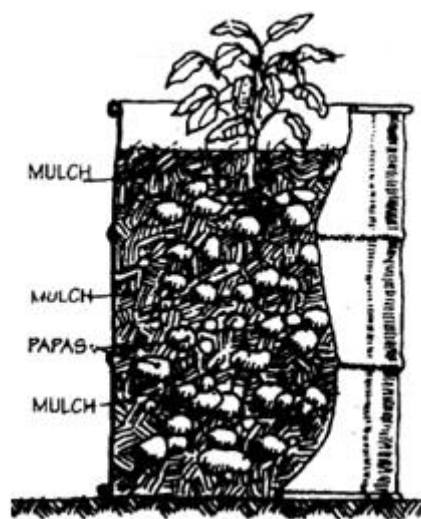


Figura 5. Cultivo de papas en barril de 200 litros. Las papas se ubican en una cama de *mulch* y tierra en el fondo del recipiente. A medida que las papas germinan y crecen se apila más *mulch* y tierra sobre ellas hasta que las hojas crezcan fuera del barril. Fuente: Introducción a la permacultura (Mollison, 1991, p. 100).

El ejemplo más emblemático de permacultura urbana tal vez sea el desarrollado en Cuba para hacer frente a la crisis de 1990, provocada por la caída de la Unión Soviética y al duro embargo promovido por Estados Unidos. En este sentido, el gobierno del país en colaboración con diferentes instituciones y permacultores australianos puso a disposición de la ciudadanía terrenos para la creación de huertos y jardines comestibles. Paralelamente, se desarrollaron mercados populares locales donde los agricultores comercializaban directamente su excedente. Los principios de la permacultura se divulgaron rápidamente por el país y el diseño urbano de ecosistemas autosostenibles se convirtió en la alternativa para hacer frente a la escasez y garantizar la seguridad alimentaria. El resultado de este proyecto ha sido todo un éxito: con 383.000 fincas urbanas que abarcan 50 mil hectáreas y un rendimiento anual de 20 kilogramos por metros cuadrado, Cuba produce suficientes vegetales para cubrir aproximadamente la mitad del consumo de vegetales de la Isla sin utilizar productos químicos de síntesis (Acevedo et al., 2014).

4.4. Geografía regional

La geografía regional contemporánea surge a través de un complejo desarrollo en el siglo XIX, derivado de las corografías clásicas y como síntesis de los avances de la geografía general.

Tal como señala Horacio Capel: “Los geógrafos regionales ponen gran énfasis en el resultado morfológico de la combinación de los factores físicos y humanos en un espacio regional” (Capel y Urteaga, 1991, p.29). De este modo, trata de marcar cierta distancia respecto a posiciones anteriores, analizando la articulación de los fenómenos físicos y humanos que dan lugar a una organización espacial y a un paisaje particular.

El análisis de la región geográfica se realiza a través de una dimensión escalar y espacial variable. En este sentido, la región entendida como fenómeno de escala no única, muestra una diversidad de tipos que vienen dados por escalas determinadas. Por otra parte, también es posible reconocer regiones a partir de los fenómenos analizados. Es decir, estructurando áreas homogéneas singulares como un conjunto de elementos que proporcionan una descripción y explicación a la presencia de un hecho destacable, determinante y/o regulador de todos los demás, como podría ser una explotación turística que da lugar a una región turística.

Así mismo, el enfoque sistémico es una importante característica de esta vertiente de la disciplina. La geografía regional centra su atención en las elaboraciones idiográficas basadas en cada región concreta, frente a los enfoques generales o sistémicos; tratando, no de yuxtaponer, sino de comprender cómo se articulan los elementos físicos y humanos.

En este aspecto, la permacultura entronca con esta visión sistémica e integradora, pues para elaborar un buen diseño es necesario observar y entender el territorio en toda su complejidad. Como se ha expuesto a lo largo del trabajo, en su afán por crear sistemas humanos sostenibles, esta disciplina de diseño se ocupa tanto de los componentes físicos del paisaje como de los componentes humanos. Así pues, para ambas disciplinas, la combinación de tales componentes dan lugar a regiones las cuales son una expresión de las estructuras que reflejan el estado del sistema.

Se podría afirmar que el análisis geográfico regional aplicado a la permacultura ayuda a discernir entre un buen o un mal diseño, ya que una aproximación reduccionista centrada únicamente en los componentes físicos o humanos podría dar lugar a sistemas mal adaptados o disfuncionales. Por ejemplo, supóngase el caso de un proyecto en el que el diseño permacultural se reduce a una mera técnica agrícola, sin prestar atención al componente social como las relaciones interpersonales de los integrantes o sus conexiones con el exterior. Así mismo, a través del estudio de la región geográfica en toda su complejidad es posible diseñar sistemas bien adaptados al carácter único de la misma. Sin embargo, el diseño que no presta atención a las características integrales y complejas de la superficie terrestre es posible que termine importando “recetas” de métodos de permacultura que resultan funcionales en una región concreta, pero no necesariamente en otra distinta. Por ejemplo, en una región de abundantes precipitaciones en el norte de Europa, puede ser efectivo desarrollar un bosque comestible utilizando bancales en forma de montículo para evitar la sobresaturación de agua y los consiguientes efectos negativos que esta podría tener en la vegetación. Sin embargo, en la mayor parte del archipiélago Canario este método no sería eficaz, ya que frente a precipitaciones reducidas, resultaría más pertinente realizar huertas con núcleo capaces de almacenar agua.

Tal como señalaba el geógrafo alemán Alfred Hettner en referencia a la geografía regional: “El geógrafo que no se preocupe del conocimiento de regiones, corre siempre el peligro de quedarse desprovisto, por completo, del fundamento geográfico” (Hettner, 1927, p.35). Igualmente, se puede afirmar que la persona practicante de la permacultura que no se esfuerza por comprender de manera integral la región en la que diseña e implementa su explotación deja de lado la propia esencia de la permacultura pues, como venimos insistiendo, esta es fundamentalmente una disciplina holística y sistémica.

Otra de las características que comparten la geografía regional y la permacultura es la importancia de la intuición, como complemento indispensable a lo estrictamente empírico y racional para entender y –y en el caso de la permacultura, diseñar– el paisaje. Así pues, para comprender la región geográfica en su totalidad, puede ser preciso el ejercicio de facultades sensibles como el sentimiento artístico o la intuición (Capel y Urteaga, 1991). De forma semejante expresa el geógrafo Eduardo Martínez de Pisón que: “En esa concepción del mundo que es el paisaje van juntas experiencia, arte y ciencia” (Martínez de Pisón, 2009, p.21). Para la permacultura, son sumamente relevantes estas cualidades y fundamentos humanos a la hora de comprender el paisaje a través de la observación y el estudio, así como para establecer un diseño de paisaje consciente. La intuición, la creatividad o la sinestesia son fundamentales para la innovación y la construcción de nuevos métodos de diseño. Por ejemplo, como se puede observar en el diseño de bosque comestible elaborado por José Lorenzo Zamora y presentado en este trabajo, la creatividad combinada con el estudio geográfico previo hizo posible un diseño funcional, eficiente a la par que artístico, en forma de árbol (véase apartado 5).

Por último, no podemos obviar el interés compartido de la Geografía Regional y la permacultura por los paisajes agrarios. Para la geografía regional el paisaje agrario ha recibido una atención preponderante (Capel y Urteaga, 1991, p.29), y los paisajes agrarios históricos y consolidados se caracterizan precisamente por su sostenibilidad. Por su parte, casi todos los proyectos de permacultura se localizan en entornos rurales, y uno de sus objetivos centrales es acertar en el diseño de métodos y sistemas agrícolas sostenibles y duraderos.

4.5. Otras consideraciones

En los apartados anteriores, se han analizado algunas de las relaciones entre la permacultura y las principales ramas y subdisciplinas de la geografía. Sin embargo, el carácter transdisciplinar de ambas materias sugiere una variedad más amplia de potenciales relaciones que podrán ser objeto de futuras investigaciones, pero que no ha sido posible abarcar en la extensión de este trabajo de fin de grado.

Algunas de estas posibles correlaciones abarcan ramas y perspectivas de la ciencia como la Geografía social, las Geografías feministas, la Geografía económica, la Geografía política o el análisis de los riesgos y catástrofes. No obstante, cabe hacer una mención

especial a la potencial relación entre el diseño de la permacultura y la ordenación del territorio, la cual se plantea de forma sintética a continuación.

Ordenación del Territorio

Pese a no ser una rama de la geografía general, la ordenación del territorio guarda una serie de relaciones conceptuales y epistemológicas con la geografía. Esta relación ha llevado a incluir la planificación territorial en los grados de geografía impartidos por las universidades españolas.

De acuerdo con la Carta Europea de Ordenación del Territorio (1983), esta se define como: “Una técnica administrativa y una política concebida como un enfoque interdisciplinario y global cuyo objetivo es un desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector” (Consejo de Europa, 1983).

En esencia, esta disciplina presenta varias similitudes con el diseño de la permacultura, ya que ambas se ocupan de integrar los diferentes elementos humanos –infraestructuras, viviendas, etc.– en el paisaje. Sin embargo, mientras que la ordenación del territorio es una política regida por un marco legislativo, la permacultura se rige por un conjunto de éticas y principios de inspiración ecocéntrica.

5. CASO PRÁCTICO: BOSQUE COMESTIBLE EN EL NOROESTE DE TENERIFE

Para ejemplificar con un caso práctico las relaciones entre permacultura y geografía, se expone de forma detallada la actuación práctica desarrollada para la construcción de un bosque comestible ubicado en el noroeste de Tenerife. El diseño y dirección es obra del permacultor José Lorenzo Zamora, quien comenzó a trabajar en este proyecto a mediados de 2019, y en cuyo desarrollo colaboro también desde hace aproximadamente un año.

Características geográficas

La finca donde tiene lugar el proyecto se ubica en las medianías del noroeste de Tenerife, concretamente en el municipio de El Tanque, a una altitud de 860 metros.

Con una población total de 2.763 habitantes (INE, 2019), el Tanque es el municipio menos poblado de la isla de Tenerife. Las infraestructuras dedicadas a las actividades de servicios, así como las viviendas, se limitan por lo general a pequeños núcleos de población. Mientras, en el resto del municipio predominan las parcelas agrícolas abandonadas donde la vegetación silvestre ha proliferado, así como pequeñas fincas donde se mantienen algunos cultivos tradicionales.

No obstante, históricamente, esta zona del noroeste de Tenerife se caracterizaba por la preponderancia de una agricultura y ganadería de subsistencia donde destacan cultivos tradicionales como el cereal, la papa, la vid, los cultivos forrajeros y el ganado vacuno, combinado con algunos árboles frutales como los higos, los manzanos, los perales o los ciruelos –la mayor parte de estos cultivos tradicionales se encuentran presentes en este proyecto de bosque comestible–. Así mismo, cabe señalar el aprovechamiento tradicional de otras especies vegetales autóctonas y asilvestradas de la zona como el brezo, el hinojo o el tagasaste.

Las condiciones mesoclimáticas del lugar se caracterizan por un clima húmedo y fresco propio de las medianías a barlovento de la Isla, donde predomina la influencia del manto de estratocúmulos producido por la condensación orográfica de humedad determinada por los vientos alisios. De acuerdo con los datos facilitados por la estación meteorológica de El Tanque (804 m.s.n.m.), en el año 2019 la temperatura media anual fue de 14,1 grados centígrados y las precipitaciones medias anuales 378 litros por metro cuadrado (véase figura 4).

DATOS METEOROLÓGICOS EL TANQUE 2019

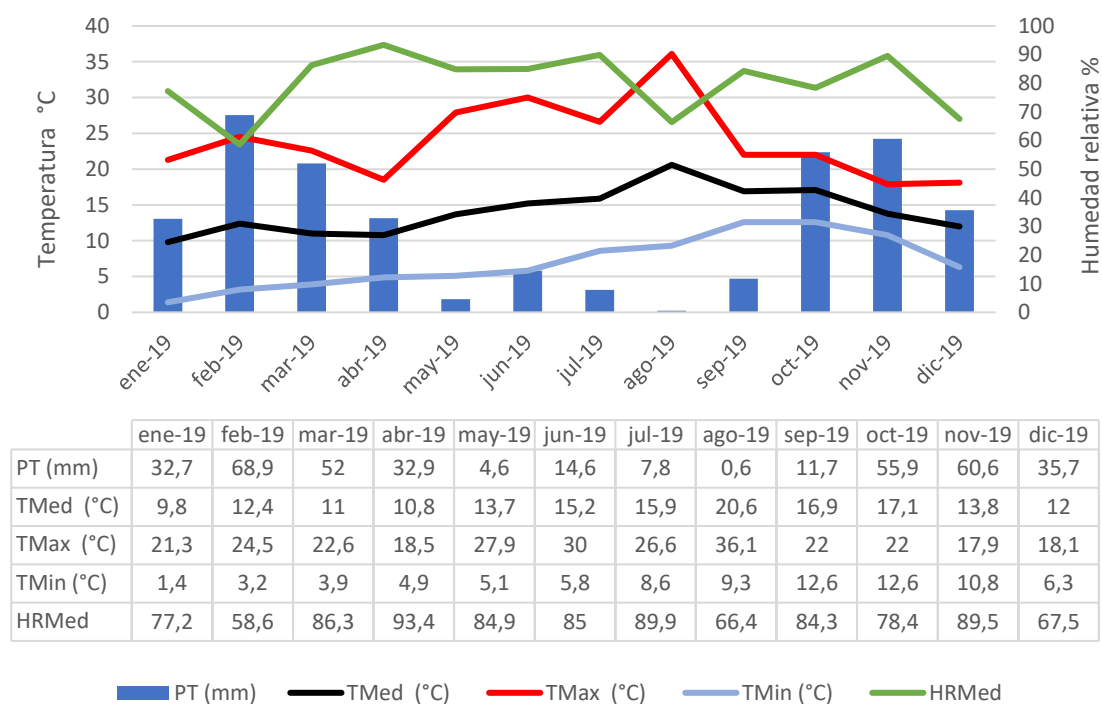


Figura 4. Datos meteorológicos El Tanque 2019. Fuente: Elaboración propia. Fuente de datos: Agrocabildo. Estación meteorológica el CUBO (804 m.s.n.m).

Como se puede observar en la figura 4, existe una estacionalidad marcada de las temperaturas y las precipitaciones. En el periodo que abarca los meses de octubre a abril encontramos una estación húmeda caracterizada por abundantes precipitaciones, de hasta 68,9 mm, y una temperatura media de 12 grados centígrados. Entre los meses de mayo y septiembre las precipitaciones cayeron situándose en un máximo de 14,9 mm en junio y un mínimo de 0,6 mm en agosto. Igualmente, en este periodo se produjo un ascenso de las temperaturas con una media de 16,46 grados centígrados.

En cuanto a la vegetación, siguiendo con la distribución de los pisos bioclimáticos altitudinales propios de las islas Canarias, la finca se encuentra en el piso montano húmedo, caracterizado por la vegetación de monteverde. Dentro de la amplia biodiversidad silvestre del entorno a diseñar destacan por su abundancia las formaciones de: laurel canario (*Laurus novocanariensis*), brezo (*Erica arborea*) y tagasaste o escobón (*Chamaecytisus proliferus*).

Siguiendo como referencia el mapa geológico de GRAFCAN, se puede observar que el suelo de la finca se caracteriza por un malpaís degradado de coladas basálticas y traquibasálticas correspondientes a la serie II y ubicado en la unidad geomorfológica de la depresión de La Culata. Esta unidad morfológica destaca por sus planos inclinados hacia el mar, los cuales han sido convertidos en campos de cultivo después de un gran

trabajo de abancalamiento. Así mismo, el terreno donde tiene lugar el proyecto limita por el este con formaciones de malpaís de coladas “aa” y lavas en bloque con muy escasa colonización vegetal originadas por la erupción en 1706 del volcán Trevejo, también conocido como volcán de Garachico¹⁴.

El diseño

La superficie en la que tiene lugar el proyecto mide aproximadamente 550 m². Como se puede observar en la figura 5, el terreno tiene forma alargada y el diseño se compone de diversas huertas con formas cuasi rectangulares. El reducido tamaño de estas huertas, que varía desde 2,5 x 1,5 a 1,45 x 1m, facilita el trabajo y el cuidado, ya que es posible operar desde los bordes sin tener que pisar en su interior. A su vez, se agrupan en diferentes secciones identificadas con una letra del abecedario. De momento se han trabajado un total de nueve secciones, pero con el tiempo se irán abarcando más -las flechas en la figura 5 indican la dirección en la que se irá ampliando la construcción-. La sección X cuenta con dos huertas en forma de bancal levantado que “rompen” con el resto del diseño. Esto se debe a que la habían realizado los anteriores propietarios de la finca y se decidió integrarlas en el proyecto actual.

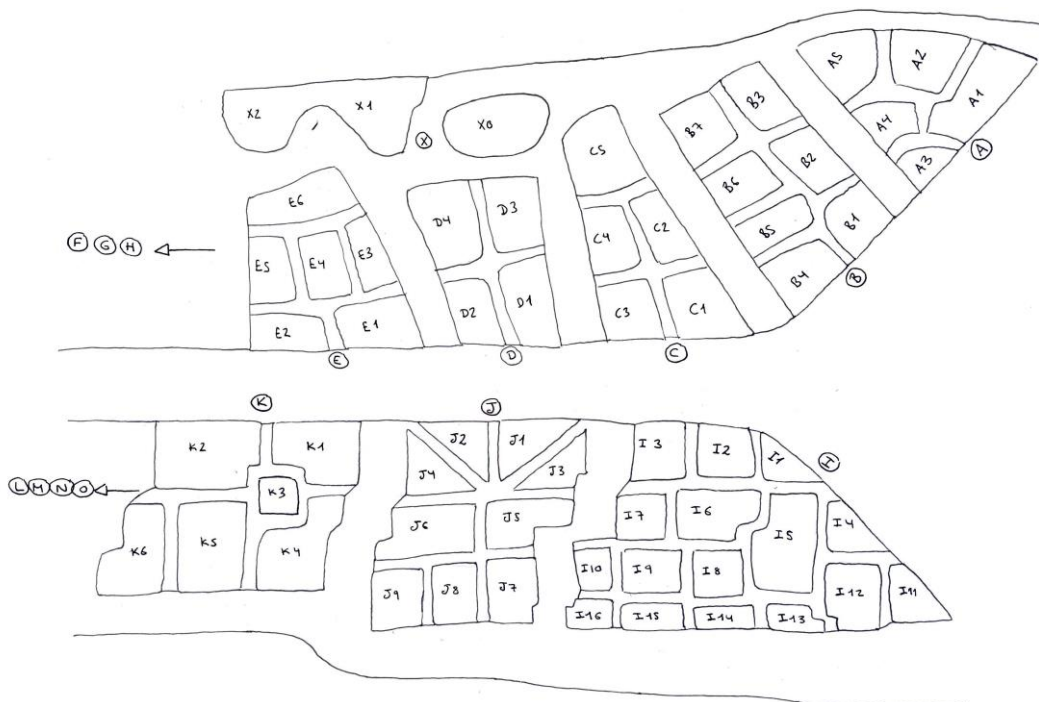


Figura 5. Proyecto en curso de bosque comestible en El Tanque: Diseño de huertas por secciones. Elaboración propia.

¹⁴ A pesar de que esta unidad geológica no afecta a la zona a diseñar, es un recurso valioso para estudiar la sucesión ecológica y la edafogénesis, lo cual nos ayudará a comprender mejor el ecosistema en el que trabajamos. Como se señaló anteriormente la observación cumple un papel fundamental en la permacultura.

Los caminos que separan tanto las huertas como las secciones han sido cuidadosamente diseñados para aprovechar el espacio al máximo, facilitar la accesibilidad y el flujo de recursos, dando lugar a un sistema de mínimo camino y máxima accesibilidad. De este modo, las sendas que dividen las huertas dentro de cada sección miden medio metro de ancho, suficiente para que una persona pueda transitar sin dificultad. Cada sección se encuentra dividida por un paso más ancho, de aproximadamente un metro, por el que es posible circular con una carretilla. Estas medidas, permiten trabajar y acceder cómodamente a prácticamente todas las huertas con carretilla y herramientas si fuera necesario. Para finalizar, un camino central de grava de tres metros de ancho por el que puede circular un coche divide el diseño por la mitad. Este camino constituido por un conjunto de piedras pequeñas fue introducido por los anteriores propietarios de la finca.

Al comenzar el diseño, el camino central de grava fue percibido como un problema, ya que impide el crecimiento de vegetación y es muy difícil de quitar. Sin embargo, José Lorenzo Zamora decidió integrarlo dentro del diseño y convertirlo en el núcleo desde donde parte la concepción global del bosque comestible, con lo cual se aplicó el ya expuesto principio de permacultura, *el problema es la solución*. Si contemplamos la figura 5 en vertical, con las secciones *K* y *E* hacia arriba, en una observación imaginativa, podemos descubrir que el dibujo simula la estructura de un árbol en crecimiento con ramaje desde el tronco. El camino central constituiría el tronco; la abertura cónica se correspondería con las raíces; las huertas simulan las hojas; y los caminos que dividen las secciones, las ramas.

El diseño en forma de árbol de este bosque comestible es un claro ejemplo de observación y mimetización de la naturaleza, pues la decisión de diseñar de esta forma no fue únicamente estética. La forma de árbol garantiza una gran accesibilidad y máxima eficiencia en el flujo de recursos para salir y entrar del sistema, lo cual resulta acorde con el otro principio de permacultura: *mínimo esfuerzo para lograr el máximo resultado*.

Estructura interna de las huertas

El suelo de la zona se caracteriza por la presencia de limos y arenas, combinados con una gran cantidad de piedras de diverso tamaño, que varían desde pocos centímetros hasta bloques de roca de un metro de diámetro. La elevada presencia de piedras en la estructura del suelo dificulta la plantación de árboles, ya que obstaculizan el establecimiento de sus raíces.

Para afrontar este obstáculo, José Lorenzo ha elaborado un diseño para el interior de las huertas, tomando como inspiración el método de huertas de núcleo de Sudáfrica. El método adaptado a las condiciones bioclimáticas de las medianías del norte de Tenerife

consiste en cavar una zanja de medio metro aproximadamente utilizando herramientas manuales no mecanizadas. La vegetación superficial y la tierra que se extrae se guardan para el posterior relleno y las piedras que aparecen durante el proceso, según su tamaño, se depositan en los laterales para elaborar pequeños muros de demarcación . Por lo general, una vez alcanzada la profundidad de medio metro, la proporción de limo y arcilla se reduce, alcanzado un mayor protagonismo la presencia de piedras.

El relleno de la zanja (figura 7) se compone de diferentes capas, compuestas principalmente por materiales orgánicos entre los que se incluye la vegetación superficial original- y la tierra extraída, la cual contiene un número mucho más reducido de pequeñas piedras. De este modo, el volumen de material rocoso extraído se sustituye por materiales orgánicos que mejorarán sustancialmente la fertilidad del suelo.



Figura 6. Estructura del relleno de una huerta. Fuente: Elaboración propia. Basada en el diseño de José Lorenzo Zamora.

Sobre el estrato inferior predominantemente rocoso se sitúa una capa de materiales altamente descomponibles. Estos pueden ser hierba fresca o desechos orgánicos, los cuales cumplen principalmente la función de generar ácido húmico que vaya descomponiendo la capa de rocas. Sobre esta capa se sitúa el núcleo principal, compuesto por material leñoso, el cual se irá descomponiendo progresivamente aumentando la fertilidad del suelo. Este núcleo facilita también el almacenamiento de agua y nutrientes, el enraizamiento de las plantas y contribuye a potenciar la vida del suelo. El núcleo principal se cubre con tierra, la cual se infiltra entre los espacios libres de las ramas y troncos hasta formar un estrato superior. La siguiente capa se corresponde con el núcleo

secundario, compuesto por materiales vegetales de fácil descomposición como pueden ser yerbas secas o restos de poda finos. Este segundo núcleo nutre igualmente el suelo, a la par que facilita la dispersión de las raíces de los árboles, mejora la estructura del suelo y almacena agua y nutrientes. Las capas superiores se cubren alternando tierra y estiércol, que la propia red de vida del suelo se encargará de mezclar. Por último, se colocan las piedras de tamaño medio para hacer un pequeño muro alrededor de la huerta y se extiende una capa de acolchado o *mulch* para cubrir el suelo¹⁵.

Como se puede observar, los estratos se ordenan estratégicamente según su velocidad de descomposición, situando las capas de compostaje más rápido en los niveles más altos. De este modo, tales estratos se irán descomponiendo a medida que descienden las raíces de los árboles.

El principal objetivo de este método es trabajar con la naturaleza para acelerar el proceso de sucesión natural -dos de los principios básicos de la permacultura-. Al retirar piedras y añadir materia orgánica mejoramos notablemente la fertilidad del suelo, contribuyendo activamente a que se establezcan y proliferen diversas especies vegetales.

Así mismo, la creación de capas y núcleos también cumple la importante función de almacenar agua y evitar la evaporación y deshidratación de las plantas. Esto permite crear un diseño resiliente frente a las oscilaciones térmicas y pluviométricas, lo cual es especialmente importante en la estación seca o durante los periodos de advección de aire sahariano. En este sentido, los resultados después de trabajar con este método durante poco más de un año son muy positivos, ya que las necesidades de riego resultan muy reducidas.

La vegetación

Actualmente se han plantado en la zona de huertas más de ciento treinta árboles, unos setenta arbustos y plantas trepadoras, y ciento noventa plantas aromáticas y verduras (véase el inventario del Anexo para más detalles).

El total de árboles y arbustos plantados se organiza siguiendo la siguiente proporción: un tercio de especies autóctonas propias del Monteverde o de la vegetación termófila canaria, otro tercio de especies de hoja perenne no autóctonas, y el tercio restante de especies caducifolias no autóctonas. De esta masa total de árboles y arbustos, aproximadamente el setenta por ciento son frutales. Un quince por ciento tienen usos medicinales diversos y

¹⁵ En nuestro caso, solemos utilizar hojas de helecho águila [en algunas zonas de Tenerife se conoce como 'helecho macho'] (*Pteridium aquilinum*) a modo de acolchado ya que abunda en nuestra biorregión.

el quince por ciento restante contribuye a aumentar la biodiversidad y a atraer polinizadores.

Siguiendo el principio de *ubicación relativa* de la permacultura, se han tenido en cuenta diversos factores, para decidir la ubicación de cada árbol. Por ejemplo, atendiendo a los patrones naturales de crecimiento, los árboles frondosos que darán sombra se combinan con especies umbrófilas, así como los frutales caducifolios, que perderán sus hojas en la estación fría, se combinan con verduras que necesiten radiación solar en esta época. Otro de los factores a considerar son las condiciones microclimáticas dentro del propio bosque comestible, de modo que se han estudiado los lugares de mayor incidencia solar, según la salida y la puesta del sol, así como los más expuestos a la aparición de escarcha durante la estación fría.

En cuanto a las plantas aromáticas y las verduras, se encuentran localizadas entre los diversos árboles y arbustos, formando un sotobosque. Dentro de este estrato herbáceo abundan las especies perennes como coles, acelgas, capuchinas, remolachas —como verdura de hoja—, fresas o tabaco. También podemos encontrar varias especies anuales como el maíz, el calabacín o la calabaza. No obstante, para cumplir el objetivo de la permacultura y desarrollar una agricultura “perma-nente”, preferimos trabajar con variedades perennes o plurianuales, ya que por lo general requieren menos labores de mantenimiento, dan cosechas más abundantes y extraen menos nutrientes del suelo.

De igual forma, con el método de mejora del suelo se puede apreciar un incremento en la diversidad de plantas silvestres, que interpretamos como bioindicadores positivos. En las huertas han aparecido especies silvestres que antes no existían en la zona del bosque comestible como orobales (*Withania aristata*) o malfuradas (*Hypericum grandifolium*), entre otras. Varias especies silvestres se han expandido notablemente, como el caso de la acederilla (*Rumex acetosella*), la cual hemos descubierto que es comestible. Igualmente, especies como los tomates cherry o los *physalis* se han naturalizado y crecen espontáneamente gracias a la dispersión de simientes y la mejora del banco de semillas del suelo.

Resultado

A través del análisis de los factores geográficos, ha sido posible realizar un diseño ecológico de bosque comestible adaptado a las particularidades del ecosistema. El estudio y la observación de las características de la región geográfica donde tiene lugar el proyecto, así como de los condicionantes climáticos, biogeográficos y geomorfológicos locales, ha sido esencial para conocer el paisaje a diseñar y de este modo interactuar de una forma consciente.

Como se puede observar en las figuras 7 y 8, a pesar del transcurso de la estación seca y los periodos extremos de calor y calima, el sistema de captación de agua en los núcleos de las huertas ha funcionado adecuadamente. En las imágenes queda reflejado como, durante la estación seca, la vegetación se encuentra en buenas condiciones. Esto constituye una de las mejores expresiones de la resiliencia que hemos conseguido a través de este método.

Los cambios en la cubierta vegetal después de aplicar el método de mejora del suelo son muy notables (véanse figuras 8 y 9). La mayor parte de los árboles han conseguido establecerse en el terreno y el aumento de la biomasa es constante, lo que atrae a numerosos polinizadores e insectos. Así mismo, pese a ser un proyecto en fase de desarrollo, la finca proporciona una cantidad importante de alimentos dedicados al autoconsumo.



Figura 7. Imagen del bosque comestible de El Tanque tomada el 3 de febrero de 2020 (estación fría). Fotografía del autor.



Figura 8. Imagen del bosque comestible del El Tanque tomada el 23 de agosto de 2020 (estación seca). Fotografía del autor.

6. CONCLUSIONES

Del análisis realizado en las páginas anteriores, es posible extraer de forma sintética una serie de conclusiones acordes con los objetivos del presente trabajo:

Tras la revisión del contexto histórico y socio-económico de la permacultura, podemos concluir que esta surge como respuesta a tres principales acontecimientos acaecidos durante el último tercio del siglo veinte: la generalización de la Revolución Verde, la crisis del petróleo de 1973 y el movimiento contracultural surgido en la década de 1960. A su vez, esta disciplina de diseño nace dentro del contexto emergente de métodos de agricultura ecológica, como son la agricultura biodinámica, la agricultura natural o la configuración misma de la ciencia agroecológica.

Por otra parte, a través de la exposición y análisis de las bases del diseño de la permacultura, se ha puesto de manifiesto el carácter integral de esta disciplina. Esto lo podemos observar en la amplia aplicabilidad de las éticas y principios a cuestiones físicas y humanas, sociales e individuales, demográficas o puramente ecológicas. Así mismo, estos preceptos fundamentales revelan la inspiración ecocéntrica de esta ciencia, donde los patrones de la naturaleza y el análisis sistémico del paisaje son los conocimientos sobre los que se sientan las bases del diseño. De este modo, desde la perspectiva de la permacultura, es posible interactuar conscientemente con el paisaje e integrar de forma sostenible las construcciones culturales o sociales.

De cara al objetivo principal de este trabajo y tras repasar el contenido y método de las principales vertientes y ramas de la geografía, se puede concluir que existen importantes concomitancias entre esta ciencia y el diseño ecológico de la permacultura. Estas relaciones son apreciables en el objeto de estudio mismo, el paisaje, cuyo análisis abordan ambas desde una perspectiva integradora y holística, así como en muchas de sus metodologías y conceptos. Dado el carácter interdisciplinario de ambas materias, se pueden observar significativas concordancias entre la permacultura y las ramas de la geografía general -física y humana-, así como con el método de análisis propio de la geografía regional.

No obstante, también encontramos diferencias, ya que se trata de disciplinas con una aplicabilidad diferente. En este sentido, mientras que la geografía constituye una disciplina científica cuyo estudio del paisaje guarda interés por sí mismo, la permacultura posee un carácter eminentemente aplicado en el que el análisis geográfico puede constituir una herramienta para diseñar paisajes sostenibles, nutriendo y cualificando una técnica de diseño. Otra diferencia notable la encontramos en el ámbito escalar, ya que, a pesar de que la permacultura se preocupa del estudio global del sistema diseñando *desde*

los patrones generales a los detalles, su principal escala de estudio y de acción es la local, mientras que, por su parte, la geografía destaca por realizar un análisis a múltiples escalas.

Para finalizar, a través de la exposición de un caso práctico de bosque comestible basado en la permacultura, se ha verificado que el análisis geográfico es fundamental para realizar un diseño eficiente de paisajes adaptado a las particularidades del lugar donde se ubica la explotación. De este modo, está siendo posible diseñar y desarrollar un paisaje sostenible basado en los patrones y las relaciones de la naturaleza local, con el objetivo de lograr el suministro de alimentos, fibras y energía abundante y en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades humanas básicas, tal como planteaba Holmgren (2002).

7. BIBLIOGRAFÍA

A.D.P. (2019). Asociación para el Desarrollo de la Permacultura: Guía Formativa PERMIND. Recuperado de: <http://www.permaculturatenerife.org/news-el-proyecto-permind-finaliza.html>.

Acevedo, J. A., Gómez, M., López, T., Díaz, P. B. (2014). Agricultura Urbana Integral: Ornamental y Alimentaria. Una visión global e internacional. Madrid: Editorial Agrícola Española S.A.

Acosta Gutiérrez, R.L. (2015). Permacultura y sostenibilidad agrícola. Una nueva forma de cultivar suelo, salud y alimentos. Trabajo de Fin de Grado en Geografía y Ordenación del territorio. *Repositorio Institucional de la Universidad de La Laguna*.

Altieri, M. A. (1999). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo, Uruguay: Editorial Nordan-Comunidad.

Altieri, M. A. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. *Agroecología*, 8 (1), 7-20.

Armas Díaz, A. (2007). En torno a la mercadotecnia urbana: reorganización y reimaginación de la ciudad. *Biblio 3W Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona*. 12 (712). Recuperado de: <http://www.ub.es/geocrit/b3w-712.htm>. Consultado el 20.07.2020.

Benayas, J. (1994). *La percepción del paisaje. Viviendo el paisaje: Guía didáctica para interpretar y actuar sobre el paisaje* (pp. 21-25). Madrid: Fundación Natwest.

Calle, A. y Álvarez, I. (2020). Renta básica, medio rural y soberanía alimentaria. *Diario online El Salto*. Recuperado de: <https://www.elsaltodiario.com/soberania-alimentaria/renta-basica-medio-rural-soberania-alimentaria->. Consultado el 15.07.2020.

Cánovas Fernández, A. (1993). Agricultura biodinámica y agricultura natural. Permacultura. *Tratado de agricultura ecológica* (pp. 177-184). Ed. Instituto de Estudios Almerienses.

Capel, H. (2015). Filosofía y Ciencia en la Geografía, siglos XVI-XXI. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, (28), 5-22.

- Capel, H. y Urteaga, L. (1991). *Las nuevas Geografías*. Barcelona: Salvat Ediciones Generales, S. A.
- Chalker-Scott, L. (2013). The Science Behind Biodynamic Preparations: A Literature Review. *HortTechnology*, 23(6), 814-819.
- Consejo de Europa. (1983). Carta Europea de Ordenación del Territorio. *Conferencia Europea de Ministros Responsables de la Ordenación del Territorio*.
- Crump, A. (1998). *The A to Z of World Development*. New Internationalist Publications: Oxford.
- Park, R. E. (1999). *La ciudad y otros ensayos de ecología humana*. Barcelona: Ediciones del Serbal, S.A.
- FAO. (1996). Enseñanzas de la revolución verde: hacia una nueva revolución verde. *Cumbre mundial de la alimentación: documentos técnicos de referencia*. Recuperado de: www.fao.org/3/w2612s/w2612s06.htm. Consultado el 07.05.2020.
- Farinós Dasi, J., y Olcina J. (2017). *Geografía regional de España*. Valencia: Tirant humanidades.
- Ferguson, S.R., y Lovell, T.S. (2015). Grassroots engagement with transition to sustainability: Diversity and modes of participation in the international permaculture. *Ecology and Society*, 20(4), 39.
- Fontanillo, M., E. (1986). *Diccionario de Geografía*. Madrid: Anaya.
- Fukuoka, M. (1978). *La revolución de una brizna de paja, Una Introducción a la Agricultura Natural*. Eco Habitar.
- Fukuoka, M. (1985). *La senda natural del cultivo: Teoría y práctica de una filosofía verde*. Tokyo: Japan Publications.
- George, P. (1991). *Diccionario de Geografía*. Madrid: Akal.
- Goldring, A. (2000). *Permaculture: Teachers' Guide*. UK: Permaculture Association/WWF-UK.
- GRAIN. (2011). Alimentos y cambio climático: el eslabón olvidado. *A contrapelo, alimentación y clima*. Recuperado de: <https://www.grain.org/article/entries/4364-alimentos-y-cambio-climatico-el-eslabon-olvidado>. Consultado el 03.05.2020.

Granja escuela La Ilusión. (2016). El tratamiento de agua en permacultura [Figura]. Recuperado de <https://granjaescuelalailusion.wordpress.com/2016/01/02/permacultura-x-el-tratamiento-del-agua-en-permacultura/agua-7-zanjas-de-infiltracion/>. Consultado el 18.08.2020.

Harvey, D. (1998) *La condición de la posmodernidad. Investigación sobre los orígenes del cambio cultural*. Buenos Aires: Amorrurtu editores.

Harvey, D. (2008). The Right to the City. *New Left Review* (53), 23-40.

Harvey, N. (1996). *Nuevas formas de representación en el campo mexicano: La Unión Nacional de Organizaciones Regionales Campesinas Autónomas (UNORCA), 1985-1993*. México: Plaza Valdés.

Hemenway, T. (2009). *Gaia's Garden*. U.S.A.: Chelsea Green Publishing.

Hettner, A. (1927). "La sistemática de la Geografía. Geografía General y Geografía Regional". *Rev. Didáctica Geográfica*. (1), 33-38.

Holmgren, D. (2000). *Collected writing and presentations: David Holmgren 1978-2006*.

Holmgren, D. (2002). *La esencia de la permacultura*. Recuperado de: https://files.holmgren.com.au/downloads/Essence_of_Pc_ES.pdf

Holmgren, D. (2009). *Future Scenarios: How Communities Can Adapt to Peak Oil and Climate Change*. Chelsea, Vermont: Chelsea Green Publishing.

IPCC. (2018). Framing and Context. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Allen, M. R., Dube, O. P., Solecki, F. W., Aragón-Durand, W., Cramer, S., Humphreys, M., Kainuma, J., Kala, N., Mahowald, Y., Mulugetta, R., Perez, M., Wairiu, y Zickfeld, K (coords). Recuperado de: <https://www.ipcc.ch/sr15/download/#chapter>

Johnston, R., J., Gregory, D., Smith, D.M. (2000). *Diccionario Akal de Geografía Humana*. Madrid: Ediciones Akal, S.A.

- King, F., H. (1911). *Farmers of Forty Centuries: or Permanent Agriculture in China, Korea and Japan*. Pennsylvania: Organic Gardening Press.
- Lovelock, J.E. (1979). *Gaia: Una nueva visión de la vida sobre la tierra*. Barcelona: ediciones Orbis S.A.
- Mäder, P., Andras, F., David, D., Lucie, G., Padruot, F., Urs, N. (2002). Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming Science. *Science*, 296 (5573).
- Matheus e Silva, L.F. (2013). Sembrando nuevos agricultores: contraculturas espaciales y recampesinización. *Polis: Revista Latinoamericana*, 12 (34).
- Martínez de Pisón, E. (2009). Los paisajes de los geógrafos. *Geographicalia*, (55), 5-25.
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., y Behrens, W.W. (1972). *Los Límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el futuro de la humanidad*. Nueva York: Universe Books
- Mollison, B. (1981). *Permaculture One: A Perennial Agriculture for Human Settlements*. (5ª ed.) Tasmania: Tagari Publications.
- Mollison, B. (1988). *Permaculture: A Designers' Manual*. Australia: Tagari Publications.
- Mollison, B. (1991). *Introducción a la permacultura*. Tasmania: Tagari Publications.
- Morrows, R. (2010). *Guía de Permacultura para el usuario de la tierra (2ª ed)*. Argentina: Cidep.
- Prosdocimia M., Jordán A., Tarolli P., Keesstra S., Novara A., Cerdà A. (2015). The immediate effectiveness of barley straw mulch in reducing soil erodibility and surface runoff generation in Mediterranean vineyards. *Science of The Total Environment*, (547), 323-330.
- Remmers, G. (1993). Agricultura tradicional y agricultura ecológica. *Agricultura y sociedad*, (66), 201-220.
- Reyes Barroso, J. y Sánchez García, J. (2015). BINAS como excusa: reflexiones para un debate más amplio sobre la resiliencia agroecológica. *Documento de Trabajo de la actividad 3 "Documentación y asesoramiento orientado sobre viabilidad de iniciativas, ideas ambientales, etc."*. Proyecto LASOS.
- Roszak, T. (1969). *El nacimiento de una contracultura*. Barcelona: Editorial Kairós.

Sabaté Bel, F., Perdomo Molina, A. y Afonso Álvarez, V. (2008). *Las fuentes orales en los estudios de agroecología*. Centro de Conservación de la Biodiversidad Agrícola de Tenerife. Recuperado de:

http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/patr_220_L_parte_1.pdf

Savory, A. (2019). *Manejo holístico. Una revolución del sentido común para regenerar nuestro*. Santiago: Cable tierra.

Shiva, V. (1991). *The violence of the Green Revolution. Third World Agriculture, Ecology and Politics*. Zed Books: Londres.

Shiva, V. (1993). *Monocultures of the Mind: Perspectives on Biodiversity and Biotechnology* (1ªed.). London: Zed Books.

Stout, R. (1955). *How to have a Green Thumb without an Aching Back: A new method of mulch gardening*. (1ª ed.) New York: Galahad Books.

Strega-Scoz, S. (2009). Tercera Ética. *Academia de Permacultura Integral*. Recuperado de: <http://es.permaculturescience.org/paginas-espanolas/1-cuidar-a-las-personas/las-eticas-directrices-y-principios-de-permacultura/tercera-etica>. Consultado el 22.05.2020.

Troll, C. (1950). «Die geographische Landschaft und ihre Erforschung». *Studium Generale*, (3), 163-181.

Vivas, E. (2014). Una alimentación adicta al petróleo. *Diario Público*. Recuperado de: <https://blogs.publico.es/esther-vivas/2014/05/05/una-alimentacion-adicta-al-petroleo/>. Consultado el 09.06.2020.

Wilson, G. A. (2007). Multifunctional agriculture: A transition theory perspective. 1-374.

ANEXO

INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES EN EL BOSQUE COMESTIBLE. DISEÑADO Y EJECUTADO EN EL NOROESTE DE TENERIFE, MUNICIPIO DEL TANQUE (806 M.S.N.M):

ÁRBOLES		
Cantidad	Nombre común	Especie
2	Acokanthera	<i>Acokanthera oblongifolia</i>
2	Aderno	<i>Heberdenia excelsa</i>
7	Aguacate	<i>Persea americana</i>
1	Albaricoque	<i>Prunus armeniaca</i>
2	Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>
2	Almácigo	<i>Pistacia atlantica</i>
2	Almendro	<i>Prunus dulcis</i>
n	Brezo	<i>Erica arborea</i>
2	Café	<i>Coffea arabica</i>
2	Cedro	<i>Juniperus cedrus</i>
4	Cerezo	<i>Prunus avium</i>
10	Ciruelo	<i>Prunus domestica</i>
1	Citrage	<i>Citrus x sinensis/ Poncirus trifoliata</i>
n	Faya	<i>Morella faya</i>
2	Granada	<i>Punica granatum</i>
2	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
1	Guayaba fresa	<i>Psidium cattleianum</i>
2	Guayaba limón	<i>Psidium cattleianum var lucidum</i>
3	Higo	<i>Ficus carica</i>
3	Hija	<i>Prunus lusitanica</i>
2	Kaki	<i>Diospyros kaki</i>
2	Kumquat	<i>Fortunella margarita</i>
3	Laurel	<i>Laurus nobilis</i>
n	Laurel canario	<i>Laurus novocanariensis</i>
5	Lilly pilly	<i>Syzygium luehmannii</i>
2	Lima	<i>Citrus x aurantiifolia / latifolia</i>
3	Limequat	<i>Citrus x fortunella</i>
3	Limón	<i>Citrus x limon</i>
2	Madroño europeo	<i>Arbutus unedo</i>
5	Mandarina	<i>Citrus x tangerina</i>
2	Manzana	<i>Malus domestica</i>
4	Melocotón	<i>Prunus persica</i>
1	Membrillo	<i>Cydonia oblonga</i>
4	Mocán	<i>Visnea mocanera</i>
7	Naranja	<i>Citrus x sinensis</i>
3	Nectarina	<i>Prunus persica var. nucipersica</i>
3	Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>

6	Nuez	<i>Juglans regia</i>
8	Olivo	<i>Olea europaea</i>
1	Paraguayo	<i>Prunus persica</i> var. <i>platycarpa</i>
1	Pecán	<i>Carya illinoensis</i>
3	Pera	<i>Pyrus communis</i>
1	Pomelo	<i>Citrus x paradisi</i>
2	Sabina	<i>Juniperus turbinata</i> ssp. <i>canariensis</i>
2	Sanguino	<i>Rhamnus glandulosa</i>
2	Sauce	<i>Salix pedicellata</i> ssp. <i>canariensis</i>
1	Saúco	<i>Sambucus nigra</i>
n	Tagasaste	<i>Cytisus proliferus</i>
2	Til	<i>Ocotea foetens</i>
3	Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>
2	Viñátigo	<i>Persea indica</i>

ARBUSTOS Y TREPADORAS		
Cantidad	Nombre común	Especie
1	Afollado	<i>Viburnum rigidum</i>
2	Alhelí montuño	<i>Erysimum bicolor</i>
2	Bencomia	<i>Bencomia caudata</i>
3	Bicácaro	<i>Canarina canariensis</i>
2	Cresta gallo	<i>Isoplexis canariensis</i>
2	Faro	<i>Gonospermum canariense</i>
2	Leña negra	<i>Rhamnus crenulata</i>
2	Hierbamora	<i>Bosea yervamora</i>
1	Malfurada	<i>Hypericum grandifolium</i>
2	Orobal	<i>Whitania aristata</i>
2	Peralillo	<i>Maytenus canariensis</i>
2	Palo sangre	<i>Marcetella moquiniana</i>
2	Vinagrera	<i>Rumex lunaria</i>
4	Kiwi	<i>Actinidia deliciosa</i>
2	Kiwiño	<i>Actinidia arguta</i>
1	Frambuesa	<i>Rubus idaeus</i>
1	Frambuesa blanca	<i>Rubus idaeus</i>
1	Morambuesa	<i>Rubus fruticosus x idaeus</i>
1	Mora	<i>Rubus fruticosus</i>
1	Grosella negra	<i>Ribes nigrum</i>
1	Grosella roja	<i>Ribes rubrum</i>
1	Grosella blanca	<i>Ribes rubrum</i>
1	Grosella espinosa	<i>Ribes uva-crispa</i>
1	Arándano rojo	<i>Vaccinium macrocarpon</i>
1	Arándano	<i>Vaccinium corymbosum</i>
2	Viña	<i>Vitis vinifera</i>
3	Pera melón	<i>Solanum muricatum</i>

9	Físalis	<i>Physalis peruviana</i>
5	Baya de ginebra	<i>Glycosmis pentaphylla</i>
4	Fucsia	<i>Fuchsia hybrida</i>
3	Ilex	<i>Ilex aquifolium x meserveae x altaclerensis</i>
4	Heliotropo	<i>Heliotropium peruvianum</i>
n	Retama espinosa	<i>Ulex europaeus</i>

AROMÁTICAS Y VERDURAS		
Cantidad	Nombre común	Especie
7	Acelga	<i>Beta vulgaris</i>
1	Achilea	<i>Achillea millefolium</i>
20	Ajo	<i>Allium sativum</i>
4	Aloe vera	<i>Aloe Barbadensis</i>
10	Batata	<i>Ipomoea batatas</i>
4	Calabacín	<i>Cucurbita pepo</i>
5	Calabaza	<i>Cucurbita maxima</i>
1	Calendula	<i>Calendula officinalis</i>
3	Caña limón	<i>Cymbopogon citratus</i>
2	Capuchina	<i>Tropaeolum majus</i>
15	Cebolla	<i>Allium cepa</i>
1	Cidreira	<i>Melissa officinalis</i>
23	Col	<i>Brassica oleracea</i>
10	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>
12	Fresal	<i>Fragaria x ananassa</i>
2	Geranio limón	<i>Pelargonium crispum</i>
2	Gordolobo	<i>Verbascum thapsus</i>
14	Habichuela	<i>Phaseolus vulgaris</i>
1	Hierba luisa	<i>Aloysia citrodora</i>
1	Hierbabuena	<i>Mentha spicata</i>
n	Judía negra	<i>Phaseolus vulgaris</i>
20	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>
13	Maíz	<i>Zea mays</i>
1	Menta piperita	<i>Mentha x piperita</i>
1	Menta poleo	<i>Mentha pulegium</i>
5	Pimiento	<i>Capsicum annum</i>
7	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>
1	Santolina	<i>Santolina chamaecyparissus</i>
3	Tabaco	<i>Noctiana tabacum</i>
15	Tomate cherry	<i>Solanum lycopersicum</i>
2	Yuca	<i>Manihot esculenta</i>