

BIOMÍMESIS COMO EQUIVALENTE DE SOSTENIBILIDAD.

LAS SOCIEDADES EN EMERGENCIA ENERGÉTICA COMO MUESTRA

Máster en Globalización y Desarrollo edición 2010-11

Instituto Hegoa / UPV-EHU

Tesina fin de máster



Vanesa Calero Blanco

Tutor: Roberto Bermejo Gómez de Segura



Portada: Postal dibujada por artistas de Totnes visionando el pueblo después del plan de descenso energético 2030.
Fuente: Del Río, 2009

ÍNDICE

LISTADO DE ACRÓNIMOS.....	4
INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO 1: Situación y problemática de los recursos naturales	
Introducción.....	10
Principales minerales estratégicos.....	14
Los techos de los minerales.....	15
Combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón).....	15
El petróleo.....	18
Reservas.....	18
Oferta.....	20
Demanda.....	21
El techo del petróleo.....	24
El gas natural.....	28
Reservas.....	28
Demanda.....	28
El techo del gas natural.....	29
El carbón.....	30
Reservas.....	30
Demanda.....	30
El techo del gas natural.....	30
Implicaciones: la vida tras el cenit.....	31
Cambio climático.....	34
Los techos y el cambio climático.....	34
Implicaciones del cambio climático.....	35
CAPÍTULO 2: La biomímesis y los principios de sostenibilidad	
Introducción.....	36
Teoría General de Sistemas y los Sistemas Complejos Adaptativos.....	38
La Economía Ecológica.....	39
La Teoría General de Sistemas.....	42
Los Sistemas Complejos Adaptativos.....	47
El concepto de biomímesis.....	49
Los principios de sostenibilidad.....	50
Principios Abióticos.....	51
Principios Bióticos.....	54

CAPÍTULO 3: **Las Sociedades en Emergencia Energética**

Introducción.....	59
Sociedades en Emergencia Energética.....	61
Ciudades pos-carbono (Post Carbon Cities).....	63
Poblaciones en Transición (Transition Towns).....	70

CAPÍTULO 4: **Los principios de planificación estratégica a la luz de los principios de sostenibilidad en las SEE: Casos de Estudio**

La Planificación Estratégica de la Sostenibilidad.....	83
La Planificación Estratégica.....	83
La Planificación Estratégica de la Sostenibilidad.....	84
Análisis de las premisas de Planificación Estratégica de la Sostenibilidad en el caso de las SEE.....	84
Casos de estudio.....	90
Barcelona en Transición (Barcelona).....	93
Ibiza Isla de Transición (Islas Baleares).....	97
USC en Transición (A Coruña).....	102

CONCLUSIONES.....109

BIBLIOGRAFÍA.....114

ANEXOS

- Anexo I: Cambios climáticos: Resumen de datos del Informe del IPCC 2007
- Anexo II: Análisis de vulnerabilidad de Portland, Oregón
- Anexo III: Iniciativas en Transición en el estado Español
- Anexo IV: Otros movimientos y sociedades hacia la sostenibilidad

INDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Grafico 1.1.: Escenario de los riesgos globales 2011.....	12
Gráfico 1.2.: Mapa de agotamiento de recursos energéticos.....	16
Tabla 1.1.: Diferentes estudios existentes sobre reservas de petróleo.....	19
Gráfico 1.3.: Comparativa de la oferta de petróleo (crudo más condensado) existente.....	21
Gráfico 1.4.: Curva del techo de descubrimientos: La brecha creciente entre producción y descubrimientos	23
Gráfico 1.5.: Curva de precios del petróleo (escalada de precios y crisis recurrentes en la era post-petróleo).....	24
Gráfico 1.6.: Curva de Hubbert (curva teórica de explotación).....	25
Gráfico 1.7.: Meseta del petróleo crudo estabilizado	26
Gráfico 1.8.: Techo conjunto de gas y petróleo	29
Gráfico 1.9.: Techo conjunto de todos los combustibles fósiles.....	31
Gráfico 2.1.: Los tres niveles de la Economía Ecológica	41
Gráfico 2.2.: Sistema estable.....	43
Gráfico 3.1.: Post Carbon Cities en el mundo.....	69
Tabla 3.1.: Los 12 Pasos hacia la Transición.....	71
Tabla 3.2.: Criterios para ser considerado Iniciativa en Transición.....	78
Gráfico 3.2.: Iniciativas en Transición en el mundo.....	81

LISTADO DE ACRÓNIMOS

ASPO	Association for the Study of Peak Oil – Asociación para el Estudio del Pico del Petróleo
AIE	Agencia Internacional de la Energía
ARAMCO	Arabian American Oil Company – Compañía Petrolera Árabe Americana
AEREN	Asociación para el Estudio de los Recursos Energéticos
BNG	Bloque Nacionalista Galego
BP	British Petroleum
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO ₂	Dióxido de carbono
EDS	Estrategia de Desarrollo Sostenible
EEUU	Estados Unidos
EDAP	Energy Descent Action Plan – Plan de Acción de Descenso de la Energía (PADE)
EIA	Energy Information Administration – Administración de información de la Energía
IEA	International Energy Agency – Agencia Internacional de la Energía
IPCC	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático
JODI	Joint Oil Data Initiative – Iniciativa Conjunta de Datos de Petróleo
Mb/d	Millones de barriles al día
MEAB	Millennium Ecosystem Assessment Board – Evaluación de los Ecosistemas del Milenio
NNUU	Naciones Unidas
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo
PAS	Personal de Administración y Servicios
PCC	Post Carbon Cities – Ciudades pos-carbono
PCI	Post Carbon Institute – Instituto pos-carbono
PDI	Personal Docente e Investigador
PES	Planificación Estratégica de la Sostenibilidad
PIB	Producto Interior Bruto
PRM	Sistema de Gestión de Recursos Petroleros
RU	Reino Unido

SCA	Sistema Complejo Adaptativo
SEE	Sociedades en Emergencia Energética
TGS	Teoría General de Sistemas
TN	Transition Network – Red de Transición
TT	Transition Towns – Ciudades en Transición (o Iniciativas en Transición)
UE	Unión Europea
UNFC	Normativa de Clasificación para la Energía Fósil y Recursos Minerales de Naciones Unidas
USC	Universidad de Santiago de Compostela
USGS	United States Geological Survey
WEO	World Energy Outlook

INTRODUCCIÓN

Tema de estudio y objetivos a lograr

El objetivo final de este trabajo es el estudio de las sociedades en emergencia energética, en concreto, analizar qué camino están siguiendo las mismas, teniendo siempre de referente los principios de sostenibilidad, para comprobar que sus acciones son factibles y realmente transformadoras. Entendiendo como transformadoras todas aquellas acciones encaminadas hacia la búsqueda de la sostenibilidad, que comentaremos en detalle en el segundo capítulo de este trabajo.

Para lograr este objetivo voy a analizar el caso concreto de tres iniciativas en transición que se están dando en el estado Español. Para hacer más rico el análisis y la comparación entre diferentes iniciativas se ha escogido el caso de una ciudad, Barcelona, el de una isla, Ibiza, y el de una universidad, la Universidad de Santiago de Compostela. En cuanto a las dos primeras presento un resumen de la situación en la que se encuentran, teniendo en cuenta siempre los principios de sostenibilidad, aunque no sigo las premisas de planificación estratégica al no tener todavía planes estratégicos definidos pues por el momento se encuentran en fases previas. En el caso de la tercera iniciativa que presento, la USC en transición, si analizo las premisas de planificación estratégica, pues la Universidad en cuestión tiene un Plan de Desarrollo Sostenible definido, plan en el que se enmarca la iniciativa en transición, de ahí que en este caso si se haga el análisis en base a estas premisas.

Justificación del tema escogido

La justificación de por qué he escogido este tema no es otra que la preocupación por la gran crisis sistémica en la que nos encontramos, crisis que nos va a obligar a realizar enormes transformaciones en nuestra forma de vida actual, además mucho antes de lo que somos conscientes. Es priorizar la situación de urgencia a la que en breve nos vamos a tener que enfrentar. Para lo cual considero que será de utilidad comprender las causas de la situación a la que nos enfrentamos, pero también tener en funcionamiento actuaciones para hacer de esa transición lo menos traumática posible.

Aparte, el tema en sí de la energía me supone gran interés, pues es uno de los sectores que se verá más profundamente afectado por el techo del petróleo, y es también uno de los que mayores cambios ha dado desde la Revolución Industrial, cambios además en la dirección del paradigma dominante, donde los seres humanos nos vemos como la especie superior. Actualmente estoy colaborando con la organización Enginyeria Sense Fronteres de Catalunya en la realización de un proyecto de investigación enfocado al cambio climático y las industrias extractivas. Por lo que mediante la realización de esta tesina, en la que me enfoco más en el tema del techo del petróleo y en las posibles vías para la transformación que nos espera, complementado con esa investigación, me está sirviendo como un primer punto de contacto con este tema de enorme aprendizaje. Finalmente, a través de este trabajo también he intentado expresar mi forma personal de entender las cosas, una visión sistémica en la que la naturaleza es el gran ecosistema que engloba el resto de cosas.

Los tres casos de estudio han sido escogidos por diversos motivos, por un lado quería analizar casos cercanos que estén poniendo en práctica la filosofía de la transición. Casos que además, dos de ellos, Barcelona e Ibiza, son los únicos casos del estado Español inscritos como oficiales en la página principal del movimiento Transition Towns. El completarlo con el estudio de una universidad en transición lo considero de gran interés, pues es de las pocas iniciativas existentes y puede ser un referente a tener en cuenta para otras universidades. De esta forma analizo casos concretos y cercanos, iniciativas reales que tenemos al lado de las que poder aprender otra forma de funcionar.

Estructura de la tesina

Aunque el tema de estudio de este trabajo sean las SEE, para enmarcar estas iniciativas en un marco teórico y de situación, se analiza primero la situación actual en la que nos encontramos, así como el marco teórico del camino hacia la sostenibilidad que nos muestra la naturaleza. Por eso, para la realización de este trabajo se ha seguido la siguiente línea argumental, y así mismo estructural, a lo largo del trabajo. En el primer capítulo se hace un análisis de la situación actual en la que nos encontramos en cuanto a recursos naturales, principalmente petróleo y cambio climático, al ser estos dos las causas por las que surgen las sociedades en emergencia energética, objeto del trabajo. En este capítulo se muestra la gran crisis sistémica en la que nos encontramos, la que invariablemente nos hará pasar por transformaciones en la forma de vida actual de las sociedades, pero que además

serán transformaciones que provocarán cambios en muchos de los aspectos más arraigados de nuestra civilización, esto es, en aspectos del paradigma dominante, pensamiento cuyas líneas principales presentamos en el siguiente capítulo.

Por eso, en el segundo capítulo, aparte de esas líneas generales del paradigma dominante que comentábamos, se presenta el marco teórico en el que basarse para realizar estas transformaciones, inminentes y necesarias, bajo el prisma de la sostenibilidad, que no puede ser otro que el de la biomímesis, del que se derivan los principios de sostenibilidad de los ecosistemas. Para presentar esta visión de la sostenibilidad se expone primero toda la línea de pensamiento que deriva en ella, como es la teoría general de sistemas y la economía ecológica, de las que se presentan aspectos básicos, como qué se busca, sus orígenes, etc.

Pasamos ya al tercer capítulo y así al objeto de nuestro estudio, las sociedades en emergencia energética. En este tema se presenta qué son las sociedades en emergencia energética, cómo surgieron y por qué, y se ahonda en detalle en los dos movimientos principales de estas sociedades, las Post Carbon Cities y las Transition Towns. Sobre estas dos últimas se presenta un análisis en detalle de lo que significa el movimiento, sus orígenes, qué buscan, qué hay que hacer para convertirse en una PCC o en una TT, y sobre todo, qué están haciendo por el momento, presentando para esto también cada uno de los casos que han servido de referencia para cada movimiento respectivamente. El caso de la ciudad de Portland (Oregón, EEUU) para el primero, y el de la ciudad de Totnes (Devon, RU) para el segundo.

Con esto pasaríamos ya al último capítulo en el que se analizan las premisas de planificación estratégica para centrarnos en la planificación estratégica de la sostenibilidad en las SEE, haciendo un breve resumen de la situación de los casos de Portland y Totnes de nuevo, para darle coherencia a la pequeña muestra que se hace de estas dos iniciativas en el capítulo anterior. De esta forma pasamos ya a centrarnos en los tres casos de estudio que hemos comentado anteriormente, englobados los tres dentro del movimiento de las TT o, más comúnmente llamadas, Iniciativas en Transición, pues ya se ve que no todo son ciudades.

Metodología empleada

La metodología empleada para la realización de esta tesina ha sido básicamente a través de métodos indirectos, esto es, búsqueda de bibliografía y su posterior análisis. Los autores en los que me he basado han sido, principalmente Roberto Bermejo, el cual plantea en su último libro los temas que analizo en esta tesina y en el que me he basado como referencia; pero para completar esta visión, en cada tema he considerado algunos de los autores y organizaciones clave para cada temática en cuestión. De esta forma, para el primer capítulo he utilizado trabajos de M. Marzo o N. Stern, y me he basado principalmente en las páginas de ASPO, Crisis Energética y The Oil Drum. Para el segundo capítulo, en el punto de economía ecológica he utilizado trabajos de J. Martínez Alier o J. Naredo, entre otros; para la teoría de sistemas me he basado en L. Bertalanffy, precursor de la misma; y para el tema de la biomímesis y de los principios de sostenibilidad he querido ahondar, en la medida de lo posible, en la ecología, citando a autores como R. Margalef. Por último, para los dos últimos capítulos sobre SEE, me he basado en textos de R. Hopkins y B. Brangwyn para las TT, y de D. Lerch para las PCC, así como el Monográfico sobre SEE de la Revista The Ecologist de este mismo año. Del mismo modo, también me he basado en las páginas principales, por un lado de los movimientos de las SEE, esto es la Transition Network para las TT y el Post Carbon Institute para las PCC, y por otro, de las páginas o blogs de los tres casos de estudio.

Capítulo 1.- SITUACIÓN Y PROBLEMÁTICA DE LOS RECURSOS NATURALES

El objetivo de este primer capítulo es el de hacer un breve repaso de la situación de los recursos naturales, establecer una visión general de cuál es la situación de estos recursos, principalmente de los **combustibles fósiles** (petróleo, gas natural y carbón) y algunos de los **principales minerales estratégicos** que hay en el mundo hoy en día. Nos centraremos en mayor medida en el análisis del **techo del petróleo** y en el **cambio climático**, dado que estos dos problemas son los principales motivos por los que surgen las sociedades en emergencia energética, objeto de estudio en capítulos posteriores.

Una vez presentada la situación a grandes rasgos, pasaremos a explicar cómo estos problemas ocasionados por la actual situación de estos recursos, van a obligarnos a acelerar los cambios necesarios que hay que realizar, incluyendo dentro de estos cambios el más fundamental, pues nos van a obligar a modificar aspectos del paradigma dominante.

1. INTRODUCCIÓN

Nos encontramos en un momento de crisis civilizatoria, donde múltiples problemas están comenzando a salir a la luz. Aunque esta situación comenzó como una crisis financiera, en realidad va mucho más allá, problemas como el techo de los combustibles fósiles, principalmente del petróleo pero también del gas natural y del carbón, el aceleramiento del cambio climático, la escasez de agua dulce, de tierras fértiles,..., se están agravando día a día. En definitiva, nos encontramos ante una crisis sistémica de la civilización actual en la que todo está relacionado con todo.

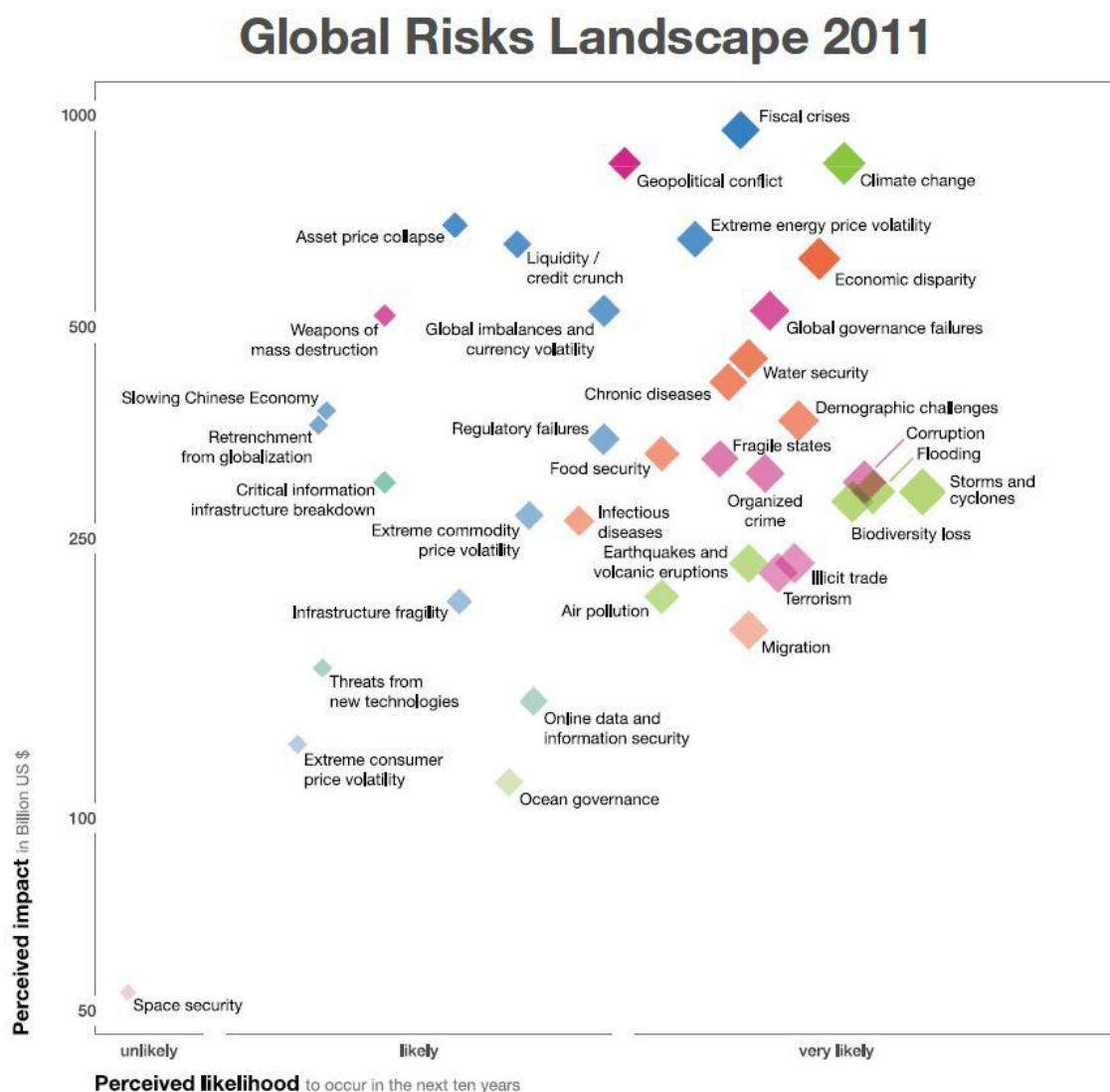
Con respecto al agua las pérdidas de masa de los glaciares y de la nieve, uno de los efectos entre otros muchos, que está ocasionando el cambio climático, van a suponer una disminución de la disponibilidad de agua y del potencial hidroeléctrico en algunas zonas. De hecho, las estimaciones recientes sugieren que el cambio climático será responsable de alrededor del 20% del incremento de la escasez global de agua (IPCC, 2007). Pero este no hará más que agravar un problema ya agudo, sobre todo en las regiones que ya se encuentran bajo estrés. Pues el agua, el elemento vital de la agricultura, es ya más escasa que la tierra. Cerca de 3.000 millones de personas viven

en áreas donde la demanda sobrepasa al suministro. En el año 2000, 500 millones de personas vivían en países con escasez crónica de agua; para 2050 el número se habrá incrementado a más de 4.000 millones. Para 2030, se espera que la demanda de agua haya aumentado en un 30 %. La agricultura utiliza el 70 % del agua dulce mundial, y es a la vez causante y víctima de la escasez de agua. (Oxfam, 2011).

Problemas como la escasez de la tierra, que es otro factor de vital importancia; el mismo problema del agua, que ocasiona que el rendimiento en las cosechas disminuya; el cambio de hábitos alimenticios en países emergentes (donde se consume cada día más carne, lo que necesita de más cultivos de cereales para alimentar al ganado); el impulso que se ha dado en los últimos años a los agro-combustibles como supuesta respuesta¹ al cambio climático y a la dependencia de los combustibles fósiles; etc.; hacen que la superficie de tierra disponible para cultivos destinados a la alimentación de las personas disminuya cada año. Añadiéndole el hecho de que para la implantación de estos cultivos se destruye el ecosistema existente, produciendo de esta forma deforestación, pérdida de biodiversidad, erosión de los suelos y pérdida de fertilidad, lo que a su vez acelera el cambio climático, visibilizando la dificultad de establecer las causas y los efectos, pues todo está relacionado con todo. Lo que lleva a la crisis sistémica en la que nos encontramos, de la que se hacen eco incluso en eventos como el último Foro Económico Mundial, celebrado en Davos (Suiza) este mes de enero; donde de hecho, en su informe ejecutivo muestran un gráfico que representa en buena medida esta visión sistémica de la crisis.

¹ Para más información sobre las consecuencias negativas de los agro-combustibles consultar: Vargas, M. (2009): *Agrocombustibles, ¿otro negocio es posible?* Icaria, Barcelona

Gráfico 1.1.: Escenario de los riesgos globales 2011²



Fuente: Resumen Ejecutivo del Foro Económico Mundial de Davos (2011)³

Para la evolución de cualquier sociedad es de gran importancia la elección que se haga de la base de recursos (materia y energía), pues a través de ellos se controla el ascenso y la caída de las civilizaciones, la libertad o la esclavitud de las naciones, los movimientos del comercio y la industria, el origen de la riqueza y la pobreza, el bienestar de la humanidad, etc. Los que tienen la propiedad de los sistemas energéticos tienen el poder de tomar decisiones y hacer compromisos que afectan a las inversiones, los puestos de trabajo, las compras de equipos, la planificación

² Los diferentes colores se refieren a los sectores en los que engloba cada uno de los riesgos, siendo esta clasificación: riesgos económicos (color azul), geopolíticos (rosa), medioambientales (verde), sociales (naranja), tecnológicos (verde esmeralda)

³ http://transitionculture.org/wp-content/uploads/Global_Risks_2011_ExecSum.pdf

territorial. Por tanto, tienen un impacto de amplio alcance sobre la economía y la sociedad (Puig, 2007).

Esta comentario de Puig es relevante para este trabajo, pues muestra la enorme importancia que tiene el uso que se haga de los recursos naturales en el funcionamiento de una sociedad. Pero conviene comenzar reflexionado acerca del significado de "recurso", definido en los diccionarios como "bien" o "medio de subsistencia", por lo que tan recurso natural puede considerarse un yacimiento mineral explotable o una bolsa de petróleo, como un bosque, o el aire respirable (Vilches y Gil Pérez, 2003)⁴. Aunque dado el objetivo de este trabajo nos centraremos únicamente en los recursos extraíbles, así como en la problemática del cambio climático, como ya comentábamos.

Lo que se entiende por recurso ha ido cambiando con el tiempo. Por ejemplo, el petróleo era ya conocido hace miles de años, y siempre tuvo las mismas características y propiedades, pero su aparición como recurso energético es muy reciente, y esto ha sido a partir de que la sociedad ha tenido la capacidad de explotarlo técnicamente. Lo mismo se podría decir de muchos minerales, de recursos de los fondos marinos, de los saltos de agua o de la energía solar. Por otra parte, la idea de recurso lleva asociada la de limitación, la de algo que es valioso para satisfacer necesidades pero que no está al alcance de todos.

Así pues, la economía mundial moderna, que se denomina como ilimitadamente abierta (mercado abierto, sociedad abierta), opera en el marco de un sistema limitado o cerrado, pues su base, tanto para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios tiene un origen fósil. La Tierra es un sistema abierto en energía (entendida como la energía de la radiación solar, la fuerza de la gravedad,...), pero cerrado en materiales (incluyendo aquí materias primas, fuentes de energía fósil, el agua, el aire y los suelos). Por tanto, mientras que la economía mundial opere sobre esta base de energía fósil no podremos hablar de sociedades sostenibles, ya que estos recursos son limitados y además afectan sobremanera los elementos indispensables para la vida en la Tierra, como son el agua, el aire y los suelos.

Como ejemplo de los datos de aumento de consumo que se dan desde organismos oficiales, la UE presenta el siguiente escenario, no muy realista dicho sea

⁴ <http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=23>

de paso: se espera que la extracción global de recursos se incremente de 58 billones de toneladas en 2005 a más de 100 billones de toneladas en 2030, un 75 % en 25 años⁵.

2. PRINCIPALES MINERALES ESTRATÉGICOS

Se entiende por minerales estratégicos todos aquellos que son utilizados en la industria para la fabricación de múltiples productos de la civilización moderna. Cada país tiene su listado de minerales estratégicos, pero en general los expertos hablan de 28 minerales considerados como “imprescindibles para el funcionamiento de la economía mundial”. Estos son, en primer lugar, el cobre, plomo, zinc, estaño, platino y uranio; después están la plata, calizas y tierras raras. Y más adelante han pasado a formar parte de la lista minerales como el coltán, litio, niobio, berilio o molibdeno; debido a múltiples avances tecnológicos, como la utilización de algunos de estos minerales en la fabricación de teléfonos móviles, baterías, ordenadores,..., tan “imprescindibles” en nuestra sociedad hoy en día. A esto se suma el hecho de que las reservas de estos minerales se concentran en una serie de países, por ejemplo, el 95% de las tierras raras las está aportando China, el 90 % del niobio Brasil y el 79 % de todo el rodio África del Sur, según datos de la Comisión Europea, y todas estas materias primas son fundamentales para la producción de aparatos electrónicos, de nuevo tan básicos en nuestra sociedad industrial. Todos estos minerales son recursos finitos, cuyas reservas son muy codiciadas por los países industrializados, de ahí la importancia de su estudio. Además de problemas ecológicos que produce su extracción, como la deforestación que está provocando la explotación del coltán en África, con gran impacto también para la biodiversidad de la zona.

En cuanto al aumento del consumo de estos minerales en los últimos años, China es uno de los principales actores estratégicos en este sentido. Este país es el mayor consumidor de metales del mundo, y restringe las exportaciones de sus materias primas como el aluminio, cobre, níquel, tierras raras, antimonio y wolframio, siendo el principal país productor de estos tres últimos minerales. Además, el consumo de cobre ha aumentado en China del 12% al 40% en sólo una década, lo que supone un aumento de más del 3%.

⁵ http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/background-paper-pc-ip_en.pdf

○ LOS TECHOS DE MINERALES

La escasez de recursos de la Tierra no sólo se presenta en los combustibles fósiles, sino que también hay escasez en cuanto al agua dulce, la tierra cultivable y los minerales. El consumo de metales crece a un ritmo fuerte y en los últimos años los precios han subido más que los del petróleo. De hecho en un informe reciente de un grupo consultivo de la UE⁶ se reconoce que los 28 minerales estratégicos se han convertido en caros y escasos. Así mismo, algunos autores han llegado a la conclusión de que las curvas de agotamiento de algunos minerales tienen la misma forma que la del petróleo.

Los minerales que han sobrepasado sus techos entre 1962 y 2002 son: mercurio, telurio, plomo, cadmio, potasio, fosfato, talio, selenio, zirconio, molibdeno, renio y galio⁷. La mayoría de estos minerales tienen una importancia estratégica. El galio, selenio y telurio se usan en las industrias electrónica y fotovoltaica; el zirconio y molibdeno en la fabricación de acero, y el fósforo en la agricultura industrial.

Un dato a tener en cuenta es que en el mundo sólo se recicla el 40 %, y sin embargo la escasez de varios metales se podría paliar con el reciclado. Aunque no de todos pues, por ejemplo, los fosfatos no se pueden reciclar. El techo de estos tuvo lugar en 1989 y sus reservas se encuentran muy concentradas (principalmente en África, y después China y EEUU) (Bermejo, 2008).

3. COMBUSTIBLES FÓSILES (PETRÓLEO, GAS NATURAL Y CARBÓN)

Como comentábamos al principio, la energía que nuestra sociedad utiliza para producir, distribuir y consumir bienes y servicios es de origen fósil (carbón, petróleo y gas natural). Por eso, en este apartado analizaremos la situación de estos combustibles, centrándonos principalmente en el techo del petróleo, dada la inmediatez de este y su importancia en la forma de hacer de las sociedades actuales. Según datos de la AIE (AIE, 2008, WEO), el 82 % de la energía primaria mundial que consumimos es de origen fósil, de la cual el 35 % es petróleo, el 21 % gas natural y el 26 % carbón, aunque hay autores que estiman los consumos de gas y carbón 2 o 3 puntos por encima.

⁶Grupo de Alto Nivel sobre Competitividad, Energía y Medio Ambiente, *'Asegurando la futura sostenibilidad y competitividad de las empresas europeas en un mundo limitado en hidrocarburos y otros recursos'*

⁷ Según las estadísticas del United States Geological Survey (USGS) analizadas por Ugo Bardi y Marco Pagani

reservas de acuerdo con el nivel de certidumbre sobre los volúmenes recuperables y la probabilidad de que éstos puedan ser explotados de forma rentable. Según el PMR y el UNFC hacen la siguiente clasificación de reservas de hidrocarburos:

- “reservas probadas” (o reservas 1P): aquellos hidrocarburos acumulados en yacimientos cuya existencia ha sido certificada tras una campaña prospectiva coronada por un descubrimiento, y para los cuales existe un 90 % de probabilidad de que puedan ser extraídos de manera rentable;
- “reservas probadas y probables” (o reservas 2P): incluyen volúmenes adicionales existentes en acumulaciones puestas de manifiesto tras un descubrimiento y que se espera resulten comerciales, aunque la probabilidad de que puedan ser extraídos de forma rentable es tan solo de un 50 %;
- “reservas posibles” (o reservas 3P): suman a las reservas 2P aquellos volúmenes evidenciados por un descubrimiento cuya probabilidad de ser extraídos de forma rentable es de un 10 %.

Las estimaciones de reservas para cada una de las categorías cambian con el tiempo, en la medida que los supuestos de partida para su cálculo se modifiquen o se disponga de nueva información.

- “recursos contingentes”: aquellos volúmenes de hidrocarburos descubiertos, pero que no resultan comerciales y no pueden ser puestos en producción;
- “recursos prospectivos”: volúmenes de hidrocarburos que puedan existir en una determinada región pero que todavía permanecen por descubrir.

Por tanto, hay que separar claramente el término reserva del de recurso y, cuando se habla de las primeras, diferenciar si son probadas, probables o posibles. Aquí es importante señalar que, si bien se ha avanzado en establecer un sistema armonizado para la definición y clasificación de las reservas y los recursos, la forma en la que se miden en la práctica todavía dista mucho de la teoría. Esto implica que existen diferentes formas de elaboración de informes según el propósito de los mismos, lo que dificulta aún más la visión global de esta problemática; aunque veremos esto en el caso concreto del petróleo, donde está más presente esta problemática.

3.1. El petróleo

De los combustibles fósiles, el petróleo es el recurso energético más estudiado, por lo que hay muchos más datos y estimaciones sobre este que sobre el resto de combustibles. Por esta razón, y porque es, junto con el cambio climático, la principal razón por la que surgen las sociedades en emergencia energética, objeto de estudio de este trabajo, se le dedica más espacio a la situación de este combustible que al resto. En este trabajo nos centramos básicamente en el petróleo crudo y condensado.

A continuación, analizaremos las reservas existentes en el mundo de este combustible, su demanda y su oferta, así como qué significa el techo del petróleo y para cuándo está previsto. Esta dinámica, aunque de forma mucho más resumida para el gas natural y el carbón, se seguirá para el análisis de los tres combustibles fósiles que vamos a analizar.

○ RESERVAS

Un factor para poder analizar el agotamiento de un recurso es el de la situación de sus reservas. Las reservas de petróleo pueden ser reservas convencionales, el petróleo ligero procedente de las zonas tradicionales; o no convencionales, procedente de zonas marinas profundas, el petróleo pesado de arenas bituminosas, el petróleo del ártico y el gas licuado (del que se obtiene petróleo). Las principales fuentes de petróleo no convencional son, las aguas profundas (a más de 500 metros), la mayor de estas reservas se encuentra en el Golfo de México y frente a las costas de Brasil, Nigeria y Angola; las arenas bituminosas de Canadá; y el petróleo pesado de Venezuela.

En cuanto a estimaciones de reservas, la mayoría de los estudios estiman que quedan menos de 2 billones de barriles. Aunque existen otros estudios que dicen que hay 3 billones de barriles (entre otros, estudios apoyados por la AIE y muchos Estados). Esta diferencia de estimaciones es muy importante pues ya se ha consumido 1 billón, por lo que una estimación dobla a la otra en cuanto a lo que nos quedaría.

Tabla 1.1.: Diferentes estudios existentes sobre reservas de petróleo

ESTUDIO	AÑO	QUIÉN PRESENTA EL ESTUDIO	ESTIMACIONES
“Global 2000”	1980	Presidente Carter	2,1 billones de barriles
“World Oil Suply 1929-2050”	1995	Petroconsultants	2,1 billones de barriles
ASPO			1,85 billones barriles (petróleo convencional)
Estimación media a 65 consultoras, compañías de petróleo,...			Algo menos de 2 billones barriles
US Geological Survey (USGS)	2000	Respaldado por la AIE y por la mayor parte de los Estados (aunque esta opinión está cambiando con rapidez)	3 billones de barriles (afirma que no habrá problemas de abastecimiento hasta el 2030)

Fuente: Elaboración propia basada en Bermejo (2011)

En cuanto a la distribución de estas reservas, alrededor de dos tercios de las reservas de petróleo convencional del mundo se encuentran en el Golfo Pérsico. Arabia Saudí es el país clave, aporta unos 9,5 Mb/d al consumo mundial, que veíamos que es de 85Mb/d.

La clasificación de las reservas depende de las motivaciones⁹ de quién las clasifique. Este origen de los datos sobre las reservas y la propia definición de estas es algo complejo y difícil de cuantificar, de hecho hay estudios que diferencian entre datos técnicos, aquellos que utilizan las compañías petrolíferas para decidir sus inversiones (normalmente altamente confidenciales y de gran costo), y datos políticos, de organismos como el USGS, o agencias como la AIE y la EIA. Un ejemplo de esto serían las reservas declaradas por el gobierno saudita (250.000Mb), mucho mayores

⁹ Ejemplo de esto sería la noticia publicada por el periódico The Guardian en noviembre de 2009, donde declaran que la IEA distorsionó sus resultados por presiones de EEUU. <http://www.guardian.co.uk/environment/2009/nov/09/peak-oil-international-energy-agency>

que los resultados de numerosos estudios de la década de los 70 de Exxon, Mobil, Chevron y Texaco (100.000-150.000 Mb).

De hecho, uno de los objetivos de la ASPO es encontrar consenso en los datos básicos y en su tratamiento, así como una metodología y presentación de los datos por parte de los organismos anteriores más estable y sin tantas variaciones como hay hasta el momento.

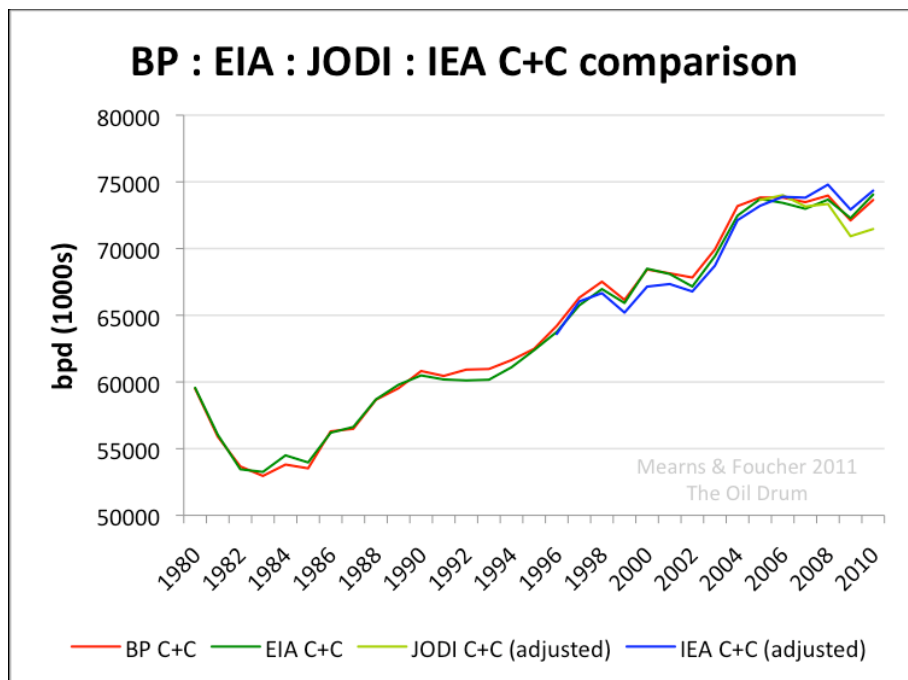
La mayoría de las cifras que se hacen públicas y que, en definitiva, son las que llegan al gran público, incluyen las reservas probadas más las probables y, a veces, incluso las posibles. Con toda esta confusión de cifras se mantiene a la gente en la incertidumbre, añadiendo el hecho de que siempre son estimaciones lo que se dan, y no datos concretos. Por eso, aunque es muy difícil que coincidan para todos los actores principales (como instituciones, compañías, gobiernos y científicos que se ocupan del tema), el consenso sobre el significado de cada variable es muy importante, pues al menos facilitaría el que todos estos agentes implicados entendieran de qué se habla cuando se habla de reservas.

Otro añadido en cuanto a la dificultad de obtener claridad y transparencia sobre los datos de las reservas de petróleo es que antes, los países de la OPEP declaraban más para poder producir más. Esto era debido a que la cuota de la OPEP, que es la cantidad que cada uno de los países de la OPEP podía producir, se basaba en las reservas declaradas por cada miembro. Así que cuanto más declaraba el país en cuestión, más podía producir. Y esas cifras que han declarado no han variado desde entonces. Su plan es el de producir una cierta cantidad, luego clasifican como reservas probadas la misma cantidad para compensar el petróleo producido durante el año, y de esta forma tener las mismas reservas que el año anterior.

○ OFERTA

Antes de pasar a comentar la demanda existente en cuanto a petróleo, veamos cuál es la situación en cuanto a la oferta. Esto es fácil de analizar visualmente mediante la siguiente curva.

Gráfico 1.3.: Comparativa de la oferta de petróleo (crudo más condensado) existente



Fuente: Mearns (2011)¹⁰

En esta gráfica se hace una comparación entre los datos que aportan cuatro organizaciones de distinto tipo. Por un lado están los datos que presenta BP, para quienes la oferta de petróleo ha tenido un pequeño descenso hacia 2008, pero de nuevo se encuentra en situación ascendente. Para la EIA poco más de lo mismo, con una tendencia incluso más ascendente que la anterior. Después están los datos que presenta la IEA quien muestra la misma tendencia de curva que los anteriores pero un poco más elevada, esto es, cuenta con más oferta en todo momento. Y ya por último, están los datos que presenta JODI, organismo de NNUU que obtiene sus datos del gobierno de cada país, a quienes solicita su información sobre el petróleo que están extrayendo (que no produciendo como muchas veces se dice incorrectamente, pues el petróleo nunca se produce, sino que se extrae). Estos datos son los únicos que tienen una tendencia a la baja y, tal y como argumenta Mearns en su artículo, es la fuente más fiable de las cuatro que se presentan en el gráfico.

○ DEMANDA

En los años 70 usaban petróleo únicamente Europa, EEUU, Canadá, la antigua Unión Soviética y algo Japón, sin embargo, a día de hoy lo utiliza todo el mundo, exceptuando quizá algunas islas, intentando de alguna manera imitar una sociedad como la occidental.

¹⁰ <http://www.theoildrum.com/node/8044>

Estamos en un momento en el que, a pesar de que la oferta de petróleo decrece rápidamente, la demanda, con la excepción del año 2009 que tuvo un descenso (el consumo de energía primaria en el mundo descendió por primera vez desde 1982), sigue creciendo a toda velocidad. El nivel de consumo medio anual es de 85 Mb/d (Bermejo, 2011), pero para cubrir el nivel de la demanda futuro se va a tener que pasar de cubrir estos 85 Mb/d a 120 Mb/d en 2030 (Guisti, “El crudo despertar”). Por lo que se tendrán que añadir 200 Mb/d nuevos, pues gran parte de ese petróleo tendrá que compensar a los pozos actuales.

Sin embargo, la OPEP no tiene capacidad para hacer frente a la demanda actual de petróleo, esto ha sido confirmado por los Ministros de Petróleo de Argelia y Qatar y por el Presidente Chávez. El Secretario de Energía de EEUU ha afirmado que los países de la OPEP “están justo en el límite” de capacidad para satisfacer la demanda.

Si miramos algunas cifras concretas, según el informe World Energy Outlook 2010 (WEO 2010) de la AIE prevé que la demanda mundial de energía primaria aumentaría un 2,3 % en el 2010, para después mantener un ritmo medio anual de 1,2 Mb/d, ajustándose así la oferta y la demanda. Pero esta demanda sólo será el 50 % del total de combustibles en 2050, siendo el resto hidrógenos, agro-combustibles, etc. Estas proyecciones están basadas en una serie de hipótesis, como el crecimiento demográfico, el crecimiento del PIB, el precio del barril de petróleo, los precios del gas natural (muy ligados a los del petróleo), del carbón, desarrollo tecnológico, etc.

El factor que probablemente más incide en la demanda energética es el crecimiento económico. Aún así, otro de los factores que van a disparar la demanda es el de la tendencia a aumentar las reservas estratégicas (reservas almacenadas para paliar los efectos de una disminución coyuntural en el suministro). Tanto de algunos de los 26 países que ya las tienen (EEUU, que planea casi duplicarlas, UE, Australia y algunos países asiáticos) como a crearlas por parte de otros (Rusia, India, o China, quien ya ha construido una primera fase de depósitos).

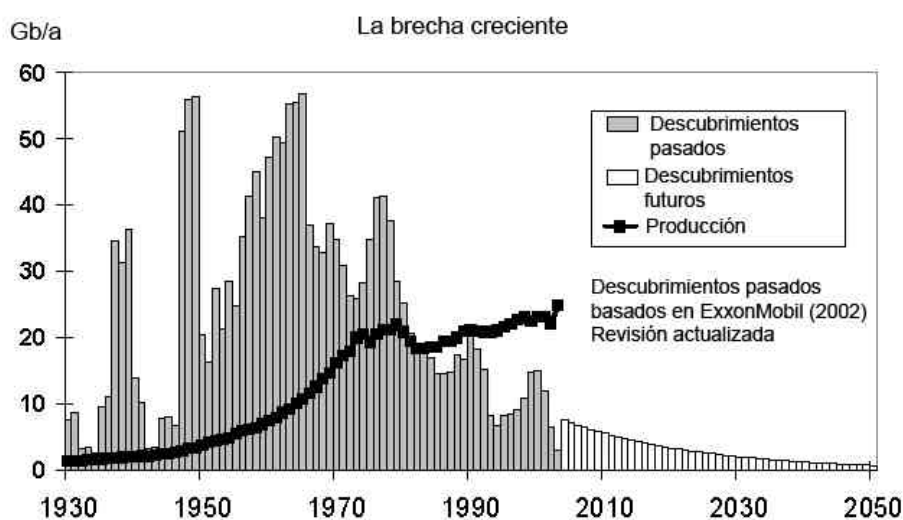
En cuanto a países, los exportadores de petróleo y los países emergentes mantuvieron hasta la crisis económica un ritmo muy fuerte de aumento del consumo, debido a un alto crecimiento económico y unas gasolinas muy subvencionadas. En los países del Golfo Pérsico existen otros factores como una industrialización en base a

industrias muy intensivas en energía y a una alta tasa de natalidad. China ha sido responsable de más del 50 % del aumento de la demanda en el período 2003-2008.

La AIE prevé que el 93 % del aumento de la demanda se produzca en países no OCDE y que China absorba el 37 % de todo el incremento de la demanda (el de India será un 18 %), alcanzando el 22 % de la demanda total, frente al 17 % actual. Los países que tendrán mayor aumento de la demanda serán los del Golfo Pérsico, un 2 % anual, ratio que parece pequeño al compararlo con el aumento del 6,9 % de Arabia Saudita en 2010 (AIE, 2010), en Bermejo (2011). Sin embargo, como veremos a continuación, el techo del petróleo hará inviables estas expectativas de aumento del consumo.

En cuanto a países de la OCDE, se inició una caída en 2005 que fue agudizada en 2008, debido a la crisis y a las políticas energéticas de la UE, Japón, etc.; en 2009 se mantuvo esta tendencia de caída, pero ya a finales de ese año EEUU inició un ascenso moderado. Aunque mientras tanto, la UE y Japón seguían reduciéndola en 2010. En el estudio WEO 2010, se prevé que la demanda en los países OCDE disminuya en 6 Mb/d entre 2010 y 2035, lo que supone un ritmo anual de descenso del 0,6 %, siendo en el sector del transporte donde se produciría el mayor descenso. Aunque este ritmo de descenso varía según países, el de Japón sería de 1,3 % (pasando de 4,1 Mb/d en 2009 a 2,9 Mb/d en 2035), el de Europa un 0,9 % (pasando de 12,7 Mb/d a 10,4 Mb/d), y el de EEUU un 0,8 %.

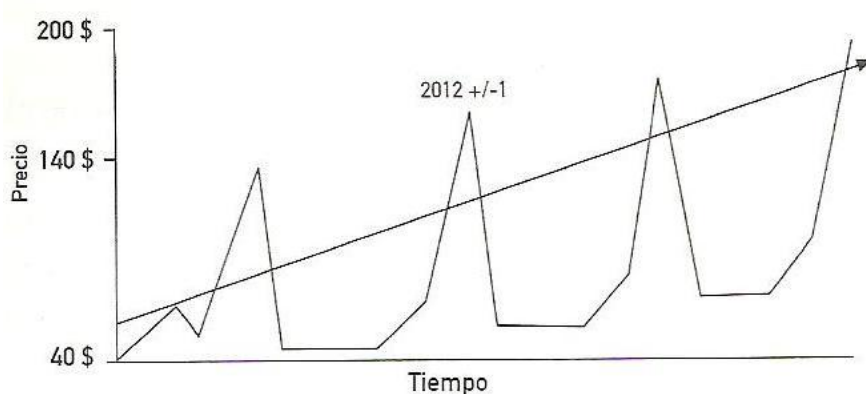
Gráfico 1.4.: Curva del techo de descubrimientos: La brecha creciente entre producción y descubrimientos



Fuente: ASPO Newsletter 2004

La relación entre la oferta y la demanda da lugar a que se establezcan unos precios del petróleo. Esta curva de precios que se establece es de suma importancia entenderla, pues como veremos más adelante, las implicaciones económicas del techo del petróleo van a tener consecuencias inmensas. Mediante la siguiente gráfica se representa como en la era post-petróleo habrá una tendencia creciente lineal de los precios del petróleo y a su vez crisis recurrentes.

Gráfico 1.5.: Curva de precios del petróleo (escalada de precios y crisis recurrentes en la era post-petróleo)



Fuente: D. Cohen (2009): The Next Oil Shock, en Bermejo (2011:236)

○ EL TECHO DEL PETRÓLEO

Aunque el petróleo convencional y el no convencional tienen techos diferentes, lo cierto es que estamos muy cerca, o incluso ya hemos sobrepasado, el techo del primero de ellos y, lo que es más, poco a poco está habiendo una conciencia creciente, por parte de los expertos, de este hecho. Con lo que el petróleo no convencional, que ya es el que se estaba empleando en estos últimos años, va a tener un fuerte descenso a partir de ahora.

La explotación de un recurso como el petróleo aumenta lentamente al principio, cuando los mercados son restringidos y las tecnologías poco desarrolladas, y se acelera después hasta alcanzar uno o varios picos, e ir disminuyendo gradualmente hasta el agotamiento final. El pico máximo tiende a coincidir con el momento en que la producción acumulada, o cantidad ya extraída del subsuelo, llega aproximadamente a la mitad de la cantidad total recuperable. A su vez, esta cantidad total recuperable es la suma de la cantidad ya extraída (bien conocida), las reservas (calculadas con distintos grados de probabilidad) y lo que queda todavía por descubrir (es decir, la

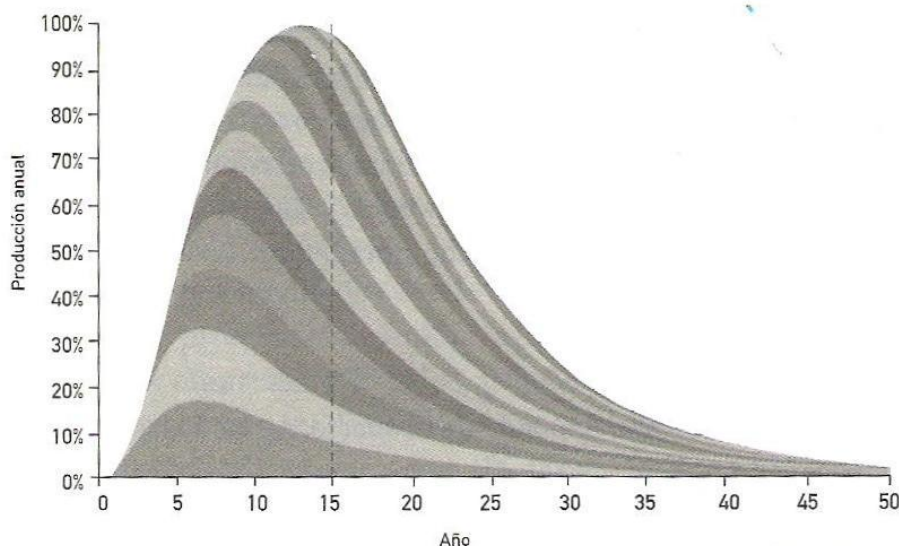
parte de los recursos que se considera que pueden llegar a convertirse en reserva). Entonces, el ciclo completo vendría definido por una curva acampanada (con forma de campana de Gauss), cuyo punto de inflexión sería el momento en el que ya se ha bombeado aproximadamente la mitad del crudo recuperable.

Las reservas finales recuperables, por tanto, son la suma de la producción acumulada (o cantidad ya extraída), las reservas probadas, las reservas probables, las reservas posibles y las que quedan todavía por descubrir.

Este pico máximo que definíamos se le suele conocer como “pico del petróleo” o “pico de Hubbert”, por ser este el geólogo que estimó, mediante modelos matemáticos, que la producción de petróleo de los EEUU (salvo Alaska) llegaría a un máximo entre 1966 y 1971. Efectivamente fue así, y este fenómeno tuvo lugar en 1970.

Este método de Hubbert queda representado mediante una curva con forma de campana (una especie de campana de Gauss con una cola muy larga), el ciclo completo del petróleo que definíamos antes, que viene básicamente a decir que pasado el punto del pico máximo la producción tiende a disminuir de manera inexorable.

Gráfico 1.6.: Curva de Hubbert (curva teórica de explotación)



Fuente: ITPOES (2010), en Bermejo (2011:200)

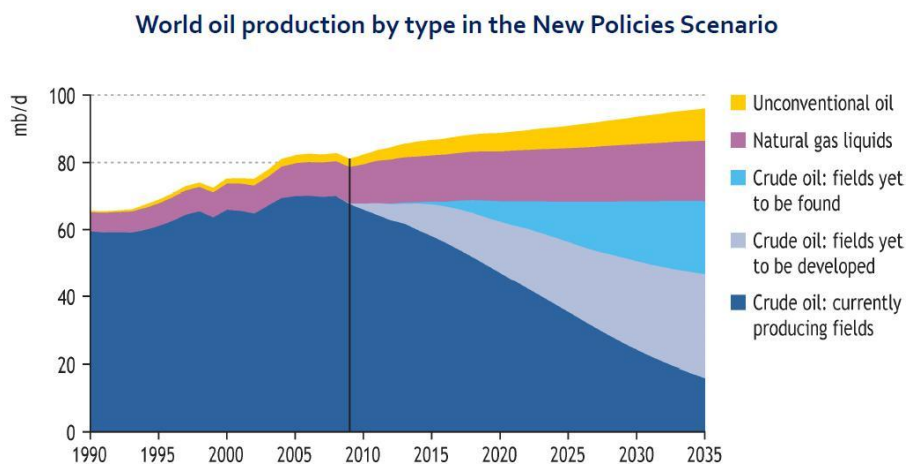
Hubbert notó que los descubrimientos llegaron a su cenit en los años 30 y estaban cayendo, y extrapoló esto para ver cuánto crudo quedaba en total. La

cantidad de descubrimientos comienza subiendo rápidamente, pero al cabo de un tiempo se ralentiza pues queda menos por descubrir, para, finalmente cambiar la tendencia comenzando a bajar de nuevo (primera campana de Gauss, la curva de los descubrimientos). El ritmo de producción del petróleo, su extracción y uso será una segunda campana posterior a esta, pues antes de producir hay que descubrir, por lo que se representa como una segunda curva como la anterior, que comienza más tarde en el tiempo, pero que también tiende a cero (segunda campana de Gauss, la curva de la producción). El pico de esta curva de producción es lo que se conoce como el pico de Hubbert.

Aunque al comienzo no se le tomó demasiado en serio, el éxito de su predicción ha llevado a aplicar este modelo a otras reservas, incluso a nivel mundial. Aunque, a pesar de la fiabilidad de la curva, sí existen discrepancias importantes en las estimaciones sobre las cantidades finales recuperables y sobre el momento en que puede tener lugar el pico del petróleo.

Las estimaciones, como comentábamos al principio, han tendido a converger hacia los 2 billones de barriles. Ya se admite, incluso desde organismos como la AIE, que hemos llegado a la meseta del petróleo crudo (ver gráfico 1.7.), el debate está en si esa meseta es el techo o no. La producción acumulada hasta ahora se aproxima a la mitad de esa cantidad, por lo que el pico está muy cerca, si es que no ha tenido ya lugar.

Gráfico 1.7.: Meseta del petróleo crudo estabilizado



Fuente: Vernon (2011)¹¹

¹¹ <http://www.theoildrum.com/node/8103>

En cuanto a las fechas estimadas para el pico hay divergencias, por un lado los geólogos “pesimistas” aportan fechas que de hecho ya hemos pasado o estamos en el momento y, por otro lado, hay estudios como los de la AIS, mucho más optimistas en cuanto a fechas. Pero lo importante a señalar es que estos últimos ya admiten la meseta que veíamos en el gráfico 1.7. para el 2030.

El desfase entre el petróleo descubierto y el consumido, esto es, el techo de los descubrimientos, comenzó en 1981. De hecho, en la actualidad sólo uno de cada cinco barriles consumidos procede de nuevos yacimientos. Por tanto, el techo de las extracciones, se produce aproximadamente cuando se ha consumido la mitad del recurso.

La tendencia de la curva de Hubbert se está repitiendo en casi todos los países. La mayor parte de los países petroleros han sobrepasado ya el techo de extracciones, que ha ocurrido entre los 30 y 40 años después del techo de los descubrimientos. De los 65 países petroleros más importantes, 54 han pasado el techo, excluyendo el petróleo de aguas profundas. Según un estudio de BP, todas las regiones del mundo, excepto África, han sobrepasado sus techos de petróleo convencional: Norteamérica (1985), Europa y Eurasia (1987), Asia y Pacífico (2000), Medio Oeste (2000) y América Central y del Sur (2002).

Sabiendo que el techo mundial de nuevos descubrimientos se alcanzó en 1964, es evidente que el techo de extracciones está cerca, si es que no ha sido ya superado. El momento concreto depende de diversas variables, como son el incremento de la demanda, el ritmo de agotamiento de los yacimientos existentes y el ritmo de nuevos descubrimientos. De hecho, el petróleo convencional ha alcanzado el techo en 2004 y, de momento, el petróleo no convencional (principalmente el gas líquido, aunque este también tiende a disminuir, ganando importancia el procedente de arenas bituminosas y, sobre todo, el obtenido a gran profundidad en el océano) está permitiendo satisfacer la demanda, aunque esto prácticamente se está acabando.

3.2. El gas natural

○ RESERVAS

Al igual que pasaba con el petróleo, hay gas convencional, en yacimientos propios o en combinación con el petróleo; y no convencional, procedente de yacimientos de carbón, de pizarras, etc. El 9 % se consume en la extracción, tratamiento y transporte. Además se despilfarra mucho gas, entre otras razones porque el petróleo es más caro, por lo que se le prima. También se utiliza gas para extraer petróleo ultra-pesado y de arenas bituminosas. De hecho, se está produciendo más energía en gas natural para producir petróleo de lo que se consigue de los esquitos bituminosos y las arenas asfálticas.

El incremento en el precio del petróleo fortalece la tendencia a sustituirlo por gas natural, tanto en la producción eléctrica como en la automoción, pero esta solución se enfrenta a múltiples problemas. Por un lado, los precios del gas natural siguen la senda de los del petróleo, y por otro, las reservas de gas están más concentradas incluso que las del petróleo (en Rusia, Irán y Qatar se concentran más del 50 %), y son más limitadas de lo que se suele pensar. A finales de 2007 las reservas probadas de gas natural se situaban entre 175 y 178 billones de metros cúbicos, equivalentes a unos 60 años de consumo.

○ DEMANDA

El consumo de gas mundial ha venido creciendo un 2,2 % al año, pero, debido a la crisis, en 2009 se redujo un 3 %. Se utiliza principalmente en la producción eléctrica, en la calefacción de edificios y en la industria, aunque en los países OCDE sólo crece el consumo para producir electricidad. El 82,3 % del consumo de gas mundial está concentrado en las regiones de Europa-Eurasia, Norteamérica y Asia-Pacífico, en concreto en EEUU se consume el 26 % y en Rusia el 15 % aproximadamente. En cuanto a estimaciones de futuro, el WEO 2010 prevé que el consumo crezca al ritmo anual de un 1,4 %, de forma que en 2035 habrá aumentado un 44 %, aportando el gas no convencional el 35 % del total. El consumo chino crecerá al ritmo del 6 % y absorberá un poco de la demanda nueva (Mearns, 2008a: 18; AIE, 2009b; 2010), en Bermejo (2011).

El crecimiento en la demanda de gas natural implica una subida del precio, sobre todo del gas licuado, debido a la escasez de medios de transporte (gasoductos y buques gaseros). Otra dificultad que entraña el consumo de gas es su transporte, pues la construcción de infraestructuras necesarias para importar es costosa y lleva mucho

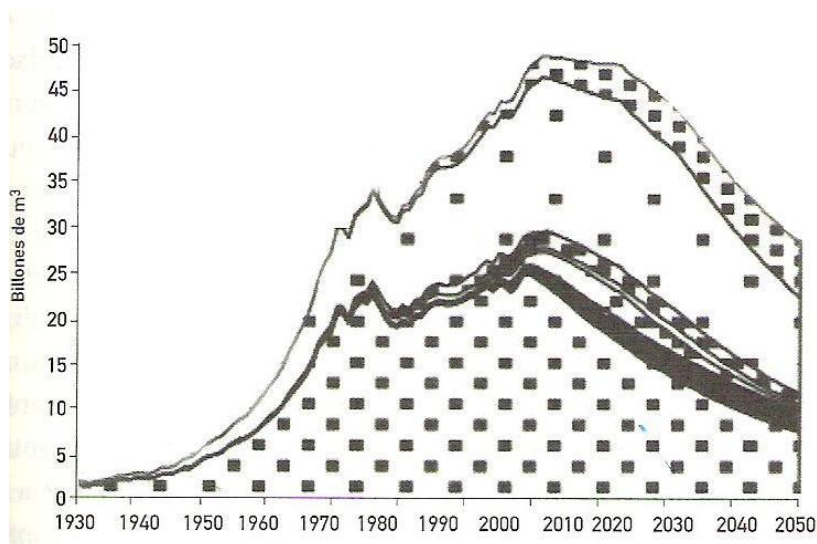
tiempo. Además, para importar por tierra hay que construir normalmente largos gaseoductos, dada la alta concentración del gas en el mundo, y si esto no es posible, se utiliza el barco, pero hay que licuar el gas en origen (donde se pierde el 12 % de la energía) y re-gasificarlo.

○ EL TECHO DEL GAS NATURAL

En 1971 se produjo el techo de los nuevos descubrimientos, a partir del cual se produjo un desplome de los mismos, y desde principios de la década de los 90 el consumo supera a los nuevos descubrimientos (salvo al final de ésta década). En cuanto a cifras, se han descubierto unos 8.800 billones de metros cúbicos, y quedan unos 9.300 billones. Añadiendo a esto que el techo del petróleo acelerará aun más el incremento en el consumo de gas natural, se calcula que el techo del gas natural tendrá lugar en torno al 2030.

Pero mucho antes de que se alcance el techo mundial de este combustible se producirá el **techo conjunto de petróleo y gas natural**. Será en algún punto intermedio entre ambos techos. A partir de este pico las extracciones de gas no podrán compensar las disminuciones del petróleo disponible. ASPO, a través del método de Hubbert perfeccionado y completado con datos propios, ha estimado que este techo conjunto ha tenido lugar en 2008.

Gráfico 1.8.: Techo conjunto de gas y petróleo



Fuente: Campbell (2009), ASPO Newsletter nº100, en Bermejo (2011:209)

3.3. El carbón

○ RESERVAS

Las reservas de carbón se dividen también en dos tipos, las de alto poder energético, antracita y bituminoso; y las de bajo poder energético, carbón sub-bituminoso y lignito. Las primeras son un poco menos abundantes que las segundas, 53 % y 47 % respectivamente. Y, al igual que pasaba con el petróleo y el gas, están concentradas en una serie de países (el 85 % de las reservas de poder energético alto están concentradas en EEUU, Rusia, China, Australia, India y Sudáfrica, y los cuatro primeros también poseen la mayor parte de las reservas de bajo poder energético). Los principales exportadores son Australia, Indonesia, Sudáfrica y Colombia (Kavalov y Peteves, 2007; Heisenberg y Fridley, 2010), en Bermejo (2011).

○ DEMANDA

A partir de 2000 el consumo de carbón ha venido creciendo al ritmo anual medio del 3,8 %. Esto ha sido por varias razones, por un lado es el combustible más barato, por lo que se ha venido usando mucho en países no OCDE, por otro, no necesita costosas infraestructuras para su manejo, y también por la fuerte demanda del acero que ha habido. El consumo chino ha aumentado a un ritmo anual del 10 %, llegando en 2010 a consumir el 50 % del carbón mundial. En Europa, sin embargo, el consumo está estancado, aunque el agotamiento de sus reservas le lleva a aumentar la importación.

Si diferenciamos entre usos del carbón, el 58 % del consumo es para la producción de electricidad y el resto se divide en tres partes semejantes: calefacción de viviendas, producción de cemento y de acero.

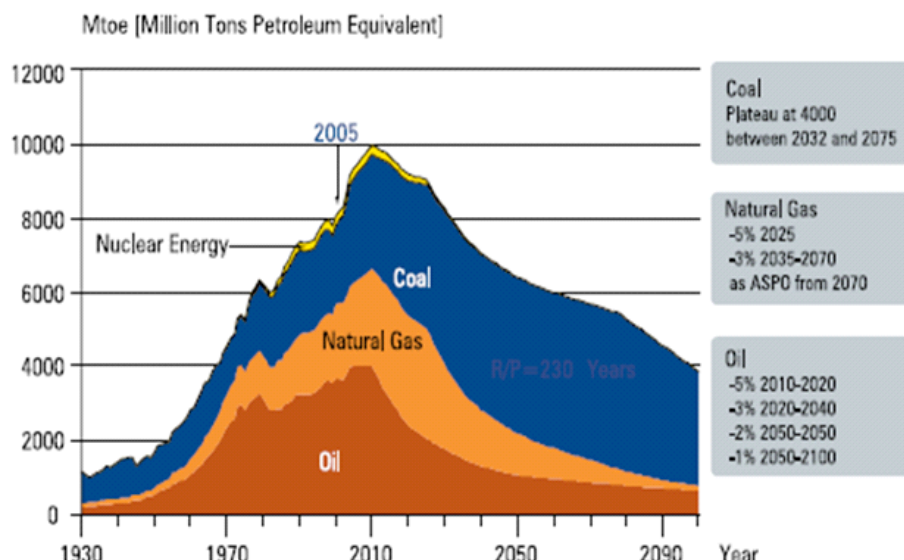
○ EL TECHO DEL CARBÓN

El carbón tiene dos cenit, uno de volumen y otro de energía, debido a las fuertes desigualdades en el poder energético de las diferentes clases de carbón. Como lo primero que se consume es el carbón de mejor calidad, lo normal es que primero se produzca el cenit energético. Aunque en realidad, si ya era difícil calcular el cenit del petróleo, el del carbón¹² es prácticamente imposible, ya que hace aún más tiempo que el sistema económico está acostumbrado a su disponibilidad creciente en

¹² En el 2010 salió un ensayo científico, “A global coal production forecast with multi-Hubbert cycle analysis”, en el que se predice que el pico global de la producción de carbón de los yacimientos de carbón existentes ocurrirá cerca del año 2011. Este estudio ha sido realizado por Tadeusz Patzek, del Departamento de Petróleo e Ingeniería de Geosistemas de la Universidad de Texas en Austin, y por Gregory Croft, del Departamento de Ingeniería Medioambiental y Civil de la Universidad de California en Berkeley. (<http://www.crisisenergetica.org/article.php?story=20101121112642347>)

términos cualitativos y cuantitativos. Además, tal y como veíamos en el techo conjunto del gas y el petróleo, los techos de los recursos no son independientes. La escasez de petróleo va a afectar de forma importante la cantidad de flujos diarios de carbón, porque en todo su proceso de extracción y comercialización se usa petróleo, empezando por las máquinas de la minería y terminando con el transporte hasta el consumidor. Es muy improbable que un combustible fósil como el carbón pueda compensar el cenit de otro como el petróleo. Es más probable que se producirá un cenit interconectado, como lo muestra la siguiente gráfica, causando una crisis generalizada con importantes implicaciones que veremos, de forma somera, en el punto siguiente.

Gráfico 1.9.: Techo conjunto de todos los combustibles fósiles



Fuente: Bermejo, 2009([primera aportación de Roberto Bermejo](#) en Debate:

El futuro de las renovables)¹³

4. IMPLICACIONES: LA VIDA TRAS EL CENIT

Se puede considerar que un sistema colapsa cuando no puede reproducirse al perder o quedar muy debilitadas sus funciones básicas, y pierde su identidad. Y esto es lo que va a pasar con el sistema actual, pues su identidad está basada fundamentalmente en los combustibles fósiles, por lo que se puede afirmar que el sistema actual toca a su fin. En el futuro, algo como conducir un coche o coger un avión no lo podrá hacer un ciudadano medio, quedando reservado para las élites.

¹³ Disponible también a través de <http://www.crisisenergetica.org/article.php?story=20081203164927310&query=debate-PPP-Bermejo-Tema-1-Bermejo13dic08>

En el año 1973, cuando Oriente Medio y los países de la OPEP se enfadaron por la guerra en Israel, se produjo una situación similar a la que tendremos en breve en cuanto a disponibilidad de petróleo. En ese caso los países árabes negaron el petróleo a los países que según ellos se posicionaron a favor de Israel, lo que dio que pudiéramos tener una primera idea de lo que podía suponer el techo del petróleo. Ahora nos encontramos en una situación parecida, con la diferencia de que esta vez no es algo temporal y ocasionado por motivos políticos, sino geológicos.

Por tanto, es necesario que tenga lugar una reconsideración de las bases de la civilización industrial, tanto de la estructura de poder, la visión actual de felicidad, la visión de la especie humana como la especie dominante, el papel del desarrollo científico-técnico, etc. (Bermejo, 2011). En definitiva, el paradigma dominante basado en una serie de visiones y creencias en las que el ser humano se sitúa por encima de la naturaleza va a tener que cambiar.

Aunque el debate en cuanto a las implicaciones que tendrá el techo del petróleo no es tan intenso como el de cuándo se alcanzará ese techo, es fundamental analizar esto pues cada vez en un plazo más corto de tiempo vamos a tener que hacerle frente a esta situación sin más dilación.

La reacción más inmediata de este colapso seguramente sea una subida de los precios de los combustibles fósiles, como ya ocurrió en el 2008 con una subida histórica (casi alcanzando los 150 dólares el barril de petróleo). De hecho, en el *Informe Hirsch*, encargado aunque nunca reconocido por el Departamento de Energía de EEUU, concluía que el cénit del petróleo provocaría una crisis energética nunca vista hasta el momento, lo que a su vez ocasionaría una crisis económica principalmente causada por los altos precios de los combustibles fósiles. En este informe también se concluye que se necesitaría, al menos, dos décadas de esfuerzos inmensos para llevar a cabo esta transición.

Además, este pico del petróleo no puede ser ratificado en el momento mismo que se produce, sino que sólo seremos conscientes una vez que haya ocurrido. Y habrán de pasar varios años, una década tal vez, para entender que no estamos ante un pico transitorio.

En este trabajo nos centraremos principalmente en las implicaciones económicas que tendrá este pico, siendo el sector más impactado el del transporte (debido a su fuerte dependencia al petróleo), seguido de cerca por la agricultura. Sin embargo, al encontrarnos ante una crisis sistémica en todos los sentidos y, debido a las fuertes relaciones entre los diversos sectores que mueven nuestras sociedades, en mayor o menor medida todos estos sectores resultarán afectados.

En esta crisis estamos ya en un momento en el que, si esperamos hasta el cenit del petróleo para hacer la transición habrá consecuencias en la economía muy serias, si nos anticipáramos en 10 años habría consecuencias económicas moderadas, y ya si nos anticipáramos en 20 años no habría consecuencias económicas. Pero el caso es que ya no tenemos ni 20 ni 10 años.

Este fuerte impacto en la economía del techo del petróleo es debido en gran medida a que el crecimiento económico de los países se debe en buena parte a los bajos precios de los combustibles fósiles, por lo que la subida en el precio de estos puede provocar un colapso en la economía mundial. El sistema económico actual es muy vulnerable, cuando el crecimiento es muy bajo, nulo o decrece, el sistema financiero colapsa y agrava la situación por la práctica desaparición del crédito, aumentando el desempleo y la contestación social. Pero cuando el sistema crece, se hace más complejo, aumentando así los costes de su gestión y haciendo que los beneficios de la complejidad sean cada vez más superados por los costes, aumentando así su grado de vulnerabilidad (Korowicz, 2010: 24, 32), en Bermejo (2011).

Pero como decíamos, las implicaciones del petróleo no se van a quedar en consecuencias graves para la economía. El sector del transporte, donde el 98 % de su energía proviene del petróleo, será el sector más afectado dada su fuerte dependencia a este combustible. En este sentido, la escalada del precio del petróleo impactó con fuerza en el uso de vehículos de carretera y en la navegación aérea y sumió en una fuerte crisis al sector del automóvil.

Así mismo, sufriremos fuerte impactos en sectores como la agricultura, también uno de los más afectados debido a que nuestra agricultura actual es completamente petro-dependiente, desde el labrado de los campos, su irrigación, fertilización, recogida de cosecha hasta su posterior distribución. Lo que implica que así mismo nuestra alimentación hoy en día depende completamente de este combustible, esto

nos pone en una situación de vulnerabilidad que afecta a nuestra seguridad humana; la cual también disminuye al ser el petróleo uno de los principales elementos geoestratégicos de los países, lo que en definitiva provocará más guerras y conflictos. Sectores como el comercio, la industria o el sector financiero (no hay que olvidar que, en parte, este subsiste pues está inundado de petrodólares) también sufrirán en buena medida las implicaciones del techo del petróleo.

En definitiva, este colapso del sistema va a obligar a crear economías más diversas, autosuficientes y descentralizadas. En los capítulos siguientes veremos cómo se puede ir aplicando esta transición necesaria y como la están aplicando, de hecho, algunas sociedades, en concreto analizaremos el caso de las sociedades en emergencia energética, centrándonos con mayor detalle en el movimiento de poblaciones en transición.

5. CAMBIO CLIMÁTICO

Por muy grave que sea el agotamiento del petróleo, la situación de emergencia planetaria en la que nos encontramos no es atribuible a un único factor. De hecho, algunos temen que no llegue a agotarse lo suficientemente aprisa para poner freno al cambio climático que está provocando su combustión (Lynas, 2004). Y si seguimos considerando el problema del agotamiento de recursos, el problema de la desertización y el drástico descenso de los recursos hídricos es algo que no podemos dejar de lado dada su importancia vital.

○ LOS TECHOS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Para el resto de especies vivas del planeta, de hecho, los techos de los combustibles fósiles son una buena noticia. Esto implicaría una reducción progresiva de las emisiones de CO₂, causantes del efecto invernadero. Aunque curiosamente esta circunstancia ha sido ignorada por el IPCC a la hora de elaborar los escenarios de referencia sobre cambio climático alrededor de los cuales pivota la política climática mundial. En los escenarios del IPCC la demanda de energía fósil está condicionada por la evolución de factores demográficos, económicos y tecnológicos, pero no geológicos.

Hay que poner el acento en el problema de repartir una cantidad de energía cada vez más escasa a la vez que nos adaptamos a un clima cambiante. Además, muchas de las soluciones a ambos problemas convergen, por lo que el problema de la

escasez energética no debe verse como una amenaza en la lucha contra el cambio climático.

- IMPLICACIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Si nos centramos, como hicimos en las implicaciones del techo del petróleo, en los impactos económicos del cambio climático; según el *Informe Stern*, los costes de no actuar podrían suponer entre el 5 % y el 20 % del PIB mundial, una vez incluidas las pérdidas que no tienen valor de mercado (como por ejemplo sería la pérdida de la biodiversidad o los daños a los ecosistemas). Mientras que, en el mismo informe, se señala que se necesita una inversión equivalente al 1 % del PIB para mitigar los efectos del cambio climático.

Así mismo, el cambio climático tendrá fuertes impactos en los ecosistemas, provocando entre otras cosas la pérdida masiva de especies; de hecho, desde el IPCC (2007) se estima que si los aumentos del promedio mundial de temperatura exceden de entre 1,5 y 2,5 °C, entre un 20 y un 30 % de las especies se verán en riesgo de extinción. En cuanto a los impactos que el cambio climático tendrá sobre los recursos hídricos son de vital importancia, pues los bancos de nieve de montaña, los glaciares y los pequeños casquetes de hielo desempeñan un papel crucial con respecto a la disponibilidad de agua dulce a nivel regional. Por lo que su deshielo provocará la disminución de disponibilidad de agua dulce. Esto afectará a su vez a la seguridad alimentaria de las personas, pues los cultivos se verán afectados, aumentará enormemente el número de desplazados ambientales y, por ende, la desigualdad entre regiones y países.

En definitiva, nos encontramos ante una crisis sistémica que ya presentábamos al comienzo, una crisis tal que puede provocar que la resiliencia (definiremos en detalle esta función en el siguiente capítulo, pero básicamente significa adaptación a los cambios) de numerosos ecosistemas se vea superada en este siglo por una combinación sin precedentes de cambio climático, perturbaciones asociadas (por ejemplo, inundaciones, sequías, incendios incontrolados, insectos, acidificación del océano), diversos factores como el cambio de uso de la tierra, la polución, la fragmentación de los sistemas naturales o la sobreexplotación de recursos y, por supuesto, el inminente techo de los combustibles fósiles.

Capítulo 2.- LA BIOMÍMESIS Y LOS PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD

Una vez presentada la situación en la que nos encontramos en lo referente a recursos naturales, en especial los energéticos, base de nuestro actual sistema, resulta obvio que esta civilización está entrando en una crisis terminal. Esta situación puede suponer una gran oportunidad en el sentido de poder aprovecharla para dar un giro hacia una civilización sostenible, evitando de este modo el colapso profundo al que nos dirigimos. Por tanto, para que esta transformación sea realmente sostenible, esto es, que “se pueda repetir indefinidamente al no destruir la base física sobre la que se sustenta” (Bermejo, 2011:8), tendrá que estar inspirada en el comportamiento de la naturaleza. De este modo, en este capítulo analizaremos los **principios de sostenibilidad** en los que se tiene que basar esta transformación necesaria, principios que se extraen de la biomímesis, esto es, aquellos que siguen los ecosistemas naturales. Por lo que, para seguir una línea argumental completa, antes de llegar a los principios de sostenibilidad, analizaremos en mayor detalle qué es la **biomímesis**, cómo surge la **economía ecológica**, que supone la **teoría general de sistemas**, pensamiento complejo en el que se basan estas ideas, así como un somero análisis del **paradigma** ortodoxo, imprescindible para poder comprender el contexto en el que nos movemos en cuanto al pensamiento dominante. El objetivo de este análisis de diferentes enfoques como la economía ecológica o la TGS no es otro que visualizar el pensamiento acorde de ambas perspectivas con la biomímesis y los principios de sostenibilidad de los ecosistemas, marco teórico en el que nos basamos para el posterior análisis de las SEE.

1. INTRODUCCIÓN

Ya en el año 1972, el Club de Roma en su informe ‘*Los límites del crecimiento*’ dio la primera llamada de atención y, tal y como expresa Bermejo (2011) en su texto, a día de hoy multitud de estudios de diversos organismos alertan sobre este hecho. Así el ‘*Aviso a la Humanidad de la Comunidad Científica*’ (1992), nos dice que nuestra civilización está en un proceso de colisión con el mundo natural; el *Informe Brundtland* (1987) afirma que la supervivencia de la humanidad está en peligro; y en la *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio* (2006) se advierte de que “los efectos indirectos sobre el futuro de los servicios de los ecosistemas serán de importancia secundaria comparada con los cambios en el uso de la tierra”, así como que “las actividades

humanas han puesto al planeta al borde de una masiva extinción de especies”. Del mismo modo, desde algunos de estos informes y organismos se hace referencia a la urgencia de estos cambios, por ejemplo, en el *Llamamiento para la acción del Informa Brundtland* (1987) señalan que “somos unánimes en la convicción de que la seguridad, el bienestar y la misma supervivencia del planeta depende de estos cambios ya” (se refiere a cambios en el modelo de desarrollo y de protección del medio ambiente). Aunque a este respecto es llamativo el hecho de que ninguno haga referencia al techo de los combustibles fósiles, motivo inminente que va a llevar a este cambio de civilización.

Sin embargo, aún con el hecho de que no señalen el techo de los combustibles fósiles, si desde tantos organismos se advierte de este colapso, cabe preguntarse por qué esto no ha dado lugar a políticas transformadoras. Pese a la multitud de causas; como puede ser la inercia de la sociedad, la limitación del horizonte temporal de los gobernantes al periodo de mandato, un conocimiento solo parcial de los problemas,...; hay una causa de fondo que es el conjunto de visiones y creencias, es decir, el paradigma dominante (Bermejo, 2011).

Por primera vez en la historia de la humanidad la especie humana cree ser la elegida¹⁴, afirma estar aparte del resto de las especies y por ello se considera dueña de la naturaleza, a la que puede doblegar según sus necesidades y deseos. La idea de progreso es entendida como la maximización del bienestar, entendido este como el crecimiento de bienes (esto es, en términos exclusivamente económicos), surgiendo de esta forma el llamado *homo economicus*, donde la racionalidad se impone sobre el resto. Se entiende el mundo de forma lineal, dual (femenino/masculino, razón/sentimiento,...), mecanicista (donde unas causas implican unos efectos de manera unidireccional),..., donde la ciencia (clásica) de la razón y el objetivo del crecimiento económico ilimitado se han convertido en el pensamiento dominante, dándose así situaciones tan contra-natura como la propia mercantilización de la naturaleza.

¹⁴ Defendiendo, contracorriente, que desde el punto de vista biológico los auténticos reyes de la creación son las omnipresentes bacterias, Stephen J. Gould escribió: “Dudo mucho que consigamos influir algún día de modo significativo en la diversidad bacteriana. No podemos bombardear, irradiar y relegar al olvido a las bacterias. No podemos ni siquiera hacer mella en ellas con alguno de los muchos y malignos dispositivos que somos capaces de concebir” (Delibes, 2005:139).

De esta forma, tenemos que en este pensamiento científico, las personas actúan de forma racional, entendiendo ésta como la maximización del bienestar, por lo que para poder satisfacer esto la economía tiene que crecer ilimitadamente, lo que requiere de unos recursos infinitos. Pero ya vimos en el capítulo anterior que esta no es la situación de la biosfera, pues los recursos en los que se basa nuestra economía, los combustibles fósiles, no son finitos. Por lo que se da la contradicción. Por un lado tenemos el pensamiento ortodoxo que necesita unos recursos infinitos en los que basar su crecimiento ilimitado, y por otro, una biosfera en la que nos encontramos que es cerrada en cuanto a materiales, y por tanto limitada.

Por eso, desde esta visión se establece la premisa de que el planeta cuenta con recursos infinitos, y si no lo hace tampoco hay problema, pues en ese caso la tecnología proveerá. Esta premisa, la del paradigma dominante, descansa como decíamos en un pensamiento mecanicista y lineal, ya que asume que los comportamientos de todos los sistemas (naturales, sociales, económicos, etc.) pueden ser determinados mediante el método analítico parcelario. De esta forma se entiende que estudiando las partes constituyentes de estos sistemas se puede entender el comportamiento de los mismos. Pero esta visión del pensamiento dominante no tiene base científica.

En definitiva, nos encontramos ante una crisis civilizatoria que exige un cambio en la forma de estar en el mundo, pues las condiciones de vida a las que este gran sistema está adaptado están en serio riesgo, en definitiva esto supone un cambio de paradigma, veamos para ello los elementos principales y la línea de pensamiento que presenta la Teoría General de Sistemas.

2. TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS Y LOS SISTEMAS COMPLEJOS ADAPTATIVOS

A diferencia de lo que se estudia desde la ciencia clásica, esto es, sistemas simples, donde se estudian las partes de los mismos pero olvidando las relaciones entre ellos, lo que prolifera en el mundo son los sistemas complejos. Un sistema, o dicho de otro modo, un conjunto funcional tiene propiedades que no pueden ser inferidas de sus partes, por la sencilla razón de que cada una de estas no posee verdadera entidad por sí misma, sino en cuanto integrada en la totalidad.

La Tierra es un sistema complejo, como veremos más adelante, en el que rige un orden increíble en una realidad extremadamente compleja, que la humanidad ha querido dominar. Esto no puede implicar más que una desconexión vital tremenda con la naturaleza, pues los seres humanos somos un elemento más del gran ecosistema que es la Tierra. Esta idea vamos a analizarla con más detalle a continuación, viendo cada uno de sus elementos, pero para ello es necesario tener una concepción de lo que es la Economía Ecológica, cómo surgió y sus ideas principales, pues en definitiva es un cambio en la forma de pensamiento que converge en sus líneas principales tanto con la Teoría General de Sistemas como con la biomímesis.

2.1. La Economía Ecológica

Ya a finales del siglo XIX estudiosos como Patrick Geddes (1854), Sergei Podolinsky (1850) o Josef Popper-Lynkeus (1838), cada uno además de una rama diferente (el primero era biólogo y planificador urbano, el segundo médico y el tercero ingeniero), lo que pone énfasis en la multidisciplinariedad de esta ciencia, intentaron, aunque sin éxito, promover una visión biofísica de la economía. Esto es, el entender la economía como un subsistema metido en un sistema mayor sujeto a las leyes de la termodinámica (ver gráfico 2.1.). Así mismo, a comienzos del siglo XX, el matemático Alfred Lotka, hizo distinción entre el uso endosomático¹⁵ y exosomático¹⁶ de la energía por parte de los humanos, o en otras palabras, entre el “biometabolismo” y el “tecnometabolismo” como han denominado otros autores. Ya ligado a términos de riqueza, Frederick Soddy comparó la “riqueza real”, aquella que crece al ritmo de la naturaleza y se agota si se transforma en capital manufacturado, con la “riqueza virtual”, aquella que se concreta en forma de deudas que aparentemente pueden crecer exponencialmente de forma continua e ilimitada a tasas de interés compuesto. Hay muchos más autores, como Kenneth Boulding (1910), K.W. Kapp (1910), o H.T. Odum (1924), este último ecólogo de sistemas que estudió el uso de la energía en la economía, que contribuyeron de manera muy significativa a este campo, pero para lo concerniente a este trabajo cabe la pena destacar al matemático y economista Georgescu-Roegen (1906).

¹⁵ La *energía endosomática* es la que cada organismo requiere para su mantenimiento y para el desarrollo de sus actividades.

¹⁶ La *energía exosomática* es la que se precisa coger del entorno. La energía exosomática que el ser humano precisa corresponde a los recursos naturales. En este sentido cualquier elemento existente en la naturaleza, que tenga una utilidad para la especie humana, se convierte en un recurso natural y encontrar esa utilidad es algo que tiene relación con el proceso invención-innovación, a su vez relacionado con la tecnología.

Este autor es uno de los primeros críticos sistemáticos de la epistemología mecanicista, pero no sólo a la hora de describir los comportamientos económicos de los individuos, sino en lo que se refiere a la descripción del proceso económico de producción de bienes y servicios. Como ya hemos venido repitiendo a lo largo de este trabajo, nuestro sistema de producción, distribución y consumo está basado en fuentes de energía de origen fósil, y la base material más importante del proceso industrial son las materias primas fósiles. Por tanto, si el proceso económico implica el uso de energía y materiales, habrá que tener en cuenta las leyes que rigen la utilización de esos recursos y que analizan el comportamiento de la biosfera, en especial la termodinámica y su ley de la entropía, pero también la ecología y el estudio de sistemas, aunque estos dos últimos puntos los veremos más adelante.

Este autor, ya desde finales de los cincuenta, conectó economía y termodinámica. Consideraba que en el proceso de producción de mercancías, partimos de unos recursos, con baja entropía¹⁷ antes de ser valorados monetariamente, que se transforman en unos bienes y residuos (una vez que han perdido todo su valor) de alta entropía. Por lo que, este proceso de transformación supone un aumento de la energía no aprovechable, o no disponible, lo que explica que la *Ley de la entropía* (2ª Ley de la Termodinámica) esté en la raíz de la escasez económica. Pero analicemos con más detalle estas leyes:

- 1ª Ley de la Termodinámica: conocida también como *Ley de conservación de la energía*. Básicamente la idea es que la energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma. La generación de residuos es algo inherente a los procesos de producción y consumo.
- 2ª Ley de la Termodinámica: o *Ley de la entropía*, la entropía de un sistema (cerrado y que no esté en equilibrio) tiende a incrementarse con el tiempo, hasta alcanzar el equilibrio. Esto es, la materia y la energía se degradan continua e irreversiblemente desde una forma disponible a otra no disponible, o

¹⁷ *Entropía* significa transformación o vuelta. Según la termodinámica, “la entropía permite determinar, mediante cálculo, la parte no utilizable de la energía contenida en un sistema o materia que no puede utilizarse para producir trabajo”. El universo tiende a distribuir la energía uniformemente; es decir, a maximizar la entropía. Coloquialmente, puede considerarse que la entropía es el desorden de un sistema, es decir, su grado de homogeneidad. Un ejemplo doméstico sería el de lanzar un vaso de cristal al suelo: tenderá a romperse y a esparcirse, mientras que jamás conseguiremos que, lanzando trozos de cristal, se construya un vaso por sí solo.

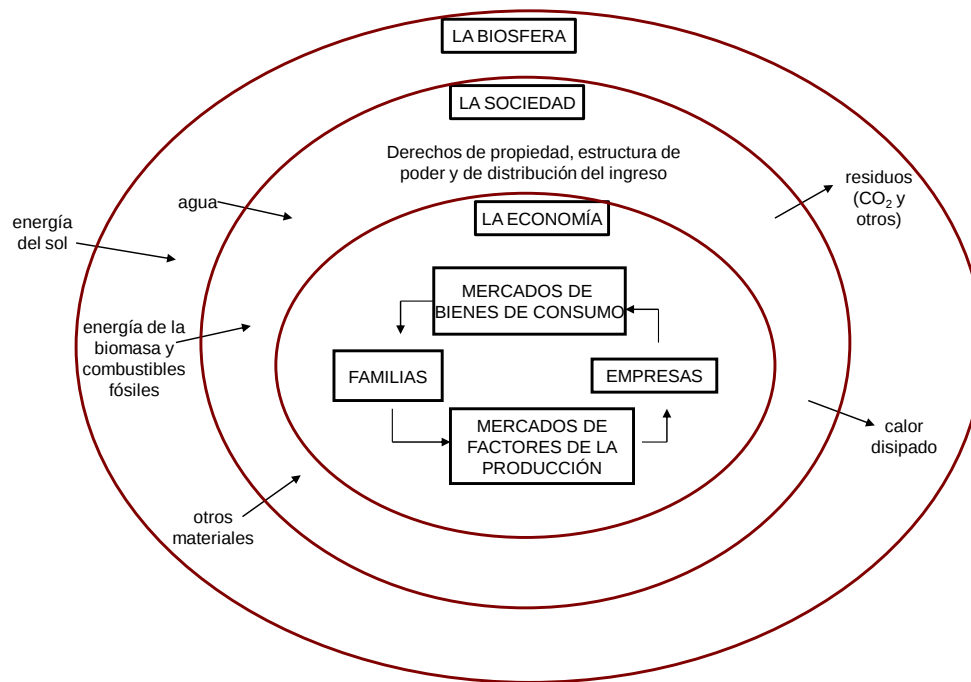
Desde la teoría de la información, la definición que se hace de la entropía es la siguiente: “la Entropía puede ser considerada como una medida de la incertidumbre y de la información necesarias para, en cualquier proceso, poder acotar, reducir o eliminar la incertidumbre”.

de una forma ordenada a otra desordenada, independientemente de que las usemos o no. Por lo que, si tenemos que los recursos en la Tierra son finitos y aplicamos la ley de la entropía, es obvio que no todos los seres humanos del planeta vamos a poder mantener el consumo energético que tenemos en los países industrializados.

- 3ª Ley de la Termodinámica: es la ley menos conocida, permite definir escalas absolutas de temperatura. Todos los objetos tiene una temperatura superior a 0 grados Kelvin, por lo que todos los cuerpos tienen algo de calor, lo que implica que ninguno escapa a las leyes de la termodinámica. Esta ley también se puede entender desde una doble vertiente. La primera es la imposibilidad de generar más residuos de los que puede tolerar la capacidad de asimilación de los ecosistemas; la segunda advierte sobre la imposibilidad de extraer de los sistemas biológicos más de lo que se puede considerar como rendimiento sostenible o renovable. Este hecho exige poner límites a la actividad humana, y por tanto a la economía, límites que surgirían de un conocimiento profundo y certero de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas naturales. (García Teruel, 2003)

Por tanto, el escenario que tenemos hasta el momento es el de una biosfera, sistema abierto en lo que se refiere a la radiación solar, la fuerza de la gravedad, la radiación cósmica, pero a su vez cerrado en cuanto a las materias primas y las fuentes de energía fósiles, el agua, el aire, los suelos; la cual integra a la sociedad, que a su vez contiene los procesos económicos. En este gran sistema de ecosistemas que es la Tierra cada uno de estos elementos se interrelaciona con el resto.

Gráfico 2.1.: Los tres niveles de la Economía Ecológica



Fuente: Martínez Alier (2005:40)

2.2. La Teoría General de Sistemas

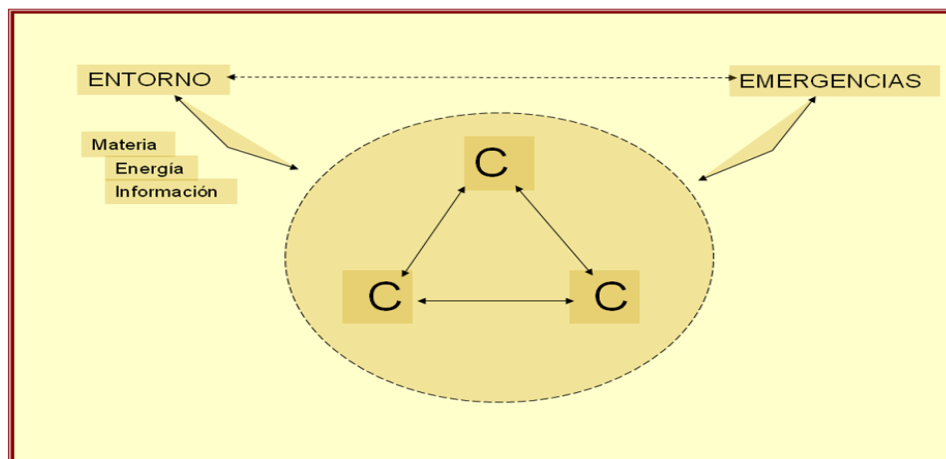
Uno de los problemas a los que aducíamos al comienzo, el del conocimiento parcial de los problemas al estudiar sólo los elementos de un sistema obviando sus partes, es lo que se trata de resolver desde la perspectiva sistémica. Evitando de esta forma actuar sobre los síntomas de un problema, como hace la ciencia clásica al no contemplar la totalidad de un sistema, y hacerlo sobre sus causas. El cambiar esta visión cambia la percepción del problema. Veamos entonces en qué consiste la Teoría General de Sistemas (TGS), en la cual se basa este enfoque sistémico al que nos referimos.

El sentido de la expresión “el todo es más que la suma de sus partes” reside sencillamente en que las características constitutivas no son explicables a partir de las características de las partes aisladas. Así, las características del complejo, comparadas con las de los elementos, aparecen como “nuevas” o “emergentes”. Sin embargo, si conocemos el total de las partes contenidas en un sistema y la relación que hay entre ellas, el comportamiento del sistema es derivable a partir del comportamiento de las partes.

La TGS fue propuesta por el biólogo y filósofo Ludwig Von Bertalanffy, a comienzos del siglo XX. Aunque surge en el campo de la biología, poco a poco se ha ido extendiendo a otros campos, como la teoría de juegos, la teoría del caos, de las catástrofes,..., hasta, recientemente, incorporarse a las ciencias sociales, donde destaca el sociólogo Niklas Luhmann, quién ha conseguido introducir el pensamiento sistémico en esta área.

Pero veamos antes que nada, qué es un sistema. Un sistema es un conjunto de elementos con algún tipo de interacción o relación entre ellos. Esto que puede parecer una definición demasiado general sumado a que el enfoque sistémico represente un nuevo paradigma, hace que este concepto de sistema pueda ser definido y ahondado de diferentes formas, según lo requieran los objetivos de la investigación (Bertalanffy, 2006).

Gráfico 2.2.: Sistema estable



Fuente: Elaboración propia basado en Curso de Elaboración de proyectos medioambientales desde el enfoque sistémico, Juan Gómez de Soto

Analicemos entonces cada uno de los elementos de un sistema que aparecen en el gráfico anterior. Por un lado tenemos los diferentes elementos del sistema interrelacionados entre sí, donde se busca cohesión y estabilidad en su estructura; a su vez existen unos límites que podrán crecer hasta que lo permita el entorno; este último es dónde se encuentra el sistema, e intercambia con el mismo materia, energía e información; por último, están las emergencias, las cuales crean incertidumbre hasta que el sistema las encaja en sus ciclos.

Así como los sistemas estables, están los sistemas inestables, en los que básicamente el esquema y la idea son las mismas, con la salvedad de que se

encuentran en un momento en que el sistema todavía no ha encajado en sus ciclos la nueva emergencia que haya surgido. Esta, podría decirse, es la situación en la que nos estamos empezando a encontrar, por lo que habrá que ver cómo integramos estas nuevas “emergencias” en los ciclos, pero para ello hay que tener como base los ciclos de la biosfera.

Por tanto, el objetivo de la TGS es buscar a partir de este concepto de sistema regularidades abstractas comunes a cualquier sistema y en cualquier nivel de la realidad. O, dicho de otra forma, descubrir leyes formalmente idénticas o isomorfas¹⁸ en diferentes campos en distintos niveles de la realidad que permitan:

- usar los mismos términos y conceptos para describir rasgos esenciales de sistemas reales muy diferentes y encontrar leyes generales aplicables a la comprensión de su dinámica;
- facilitar la formalización de las descripciones de la realidad para luego, a partir de esta formalización, poder modelizar las interpretaciones que se hacen de ella;
- facilitar el desarrollo teórico en campos donde es difícil la abstracción del objeto;
- superar la oposición entre las dos principales aproximaciones al conocimiento de la realidad, esto es, la analítica, basada en operaciones de reducción, y la sistémica, basada en la composición.

Así, mediante estos isomorfismos, se plantea el entendimiento de la realidad como un complejo, con lo que se logra su transdisciplinariedad y multidisciplinariedad. El principio unificador es que se encuentra organización en los diferentes niveles de estudio, en clara consonancia con los principios de sostenibilidad que más adelante analizaremos. Según Bertalanffy (2006:65), las metas principales de la TGS son las siguientes:

- hay una tendencia general hacia la integración en las varias ciencias, naturales y sociales;
- tal integración parece girar en torno a una teoría general de los sistemas;
- tal teoría pudiera ser un recurso importante para buscar una teoría exacta en los campos no físicos de la ciencia;

¹⁸ El concepto matemático de *isomorfismo* pretende captar la idea de tener la misma estructura, lo que esencialmente significa que el estudio de una puede reducirse al estudio de la otra.

- al elaborar principios unificadores que corren “verticalmente” por el universo de las ciencias, esta teoría nos acerca a la meta de la unidad de la ciencia;
- esto puede conducir a una integración, que hace mucha falta, en la instrucción científica.

Por tanto, mediante esta teoría se formulan principios válidos para sistemas en general, sea cual fuere la naturaleza de sus elementos componentes y las relaciones entre ellos. Por eso es tan importante detallar los principios que rigen el funcionamiento de los ecosistemas, pues son los únicos que verdaderamente pueden ser sostenibles, y que, como vemos por esta teoría se podrían generalizar a cualquier sistema.

Un ejemplo, que viene acorde al tema de este trabajo, de la TGS, es el de los **sistemas abiertos y cerrados**.

Las leyes de la termodinámica enunciadas anteriormente sólo se aplican a sistemas cerrados, pero precisamente los sistemas que más interesan para este trabajo son los sistemas abiertos (de hecho los que representamos en el gráfico 2.2). Este tipo de sistemas se define como aquel que intercambia materia con el medio circundante, que exhibe importación y exportación, constitución y degradación de sus componentes materiales (Bertalanffy, 2006:182). Es decir, los sistemas abiertos son sistemas que se mantienen en continuo intercambio de materia con el medio circundante.

Todo organismo viviente es ante todo un sistema abierto, pues se mantiene en continua incorporación y eliminación de materia, constituyendo y demoliendo componentes, sin alcanzar, mientras la vida dure, un estado de equilibrio químico y termodinámico, sino manteniéndose en un estado llamado uniforme que difiere de aquél. Tal es la esencia misma de ese fenómeno fundamental de la vida llamado metabolismo, los procesos químicos dentro de las células vivas (Bertalanffy, 2006). En estos sistemas, a diferencia de los cerrados, si se alteran las condiciones iniciales o el proceso, el estado final no tiene por qué cambiar también; en estos puede alcanzarse el mismo estado final partiendo de diferentes condiciones iniciales y por diferentes caminos. Es lo que se llama equifinalidad¹⁹, y tiene significación para los fenómenos de la regulación biológica. Sin embargo, los sistemas abiertos en tanto alcancen un

¹⁹ *Principio de equifinalidad*: en cualquier sistema cerrado, el estado final está inequívocamente determinado por las condiciones iniciales (Bertalanffy, 2006:67)

estado uniforme, deben exhibir equifinalidad, con lo cual desaparece la supuesta violación de las leyes físicas de la termodinámica. De hecho, desde el punto de vista de la termodinámica, los sistemas abiertos consiguen mantenerse en un estado de alta improbabilidad estadística en orden y organización (Bertalanffy, 2006:183).

En todos los procesos irreversibles la entropía debe aumentar. Por lo tanto, el cambio de entropía en sistemas cerrados es siempre positivo; hay continua destrucción de orden. En los sistemas abiertos, sin embargo, no sólo tenemos producción de entropía debida a procesos irreversibles, sino también entrada de entropía que bien puede ser negativa, conocida también como negentropía²⁰. Así, los sistemas vivos, manteniéndose en estado uniforme, logran evitar el aumento de entropía y hasta pueden desarrollarse hacia estados de orden y organización crecientes.

La supuesta contradicción también existente entre la evolución biológica y la termodinámica (el progreso o por lo menos mayor complejidad, y la entropía termodinámica) se resolvió en la década de 1880, con el famoso aforismo de Boltzmann, “la lucha por la existencia es una lucha por la energía disponible”. Sin entrar en más detalle en esto, pues queda fuera del objeto de estudio, remarcar la idea de que, en definitiva, el estudio de los flujos energéticos (y de los materiales) es sin duda relevante para el estudio de la historia humana (Martínez Alier, 2005).

Por tanto, recapitulando, para poder realizar esa transformación a su vez ansiada y necesaria, tenemos que ser capaces de pasar del pensamiento clásico vigente hasta el momento, en el que prima la razón sobre el sentimiento, la objetivación del conocimiento donde el observador no influye en la observación (cuando no hay que olvidar que, como bien expresaba Maturana (1928), “Todo lo que se ha dicho lo ha dicho un observador”), primando la visión mecanicista con unas relaciones causa-efecto lineales, a un pensamiento sistémico. Incorporando nociones de la ciencia posnormal, donde el conocimiento válido es el conocimiento tácito de las personas, esto es, los saberes tanto de los expertos como de los no expertos. Construyendo la ciencia por la gente, buscando una democratización del conocimiento basada en la complejidad de los problemas mediante una visión sistémica. La TGS

²⁰ La magnitud de la entropía en negativo se conoce como *negentropía*, y se puede definir como la tendencia natural que se establece para los excedentes de energía de un sistema, de los cuales no usa. Es la entropía que el sistema exporta para mantener su entropía baja. Schrödinger afirmó “el organismo se alimenta de la entropía negativa”

nos muestra que un subsistema no puede sobrevivir si se comporta de forma diferente al sistema del que forma parte, por lo que de ahí se deduce que la economía humana, al ser un subsistema de la biosfera (de la economía general de los materiales y la energía de la naturaleza), tendrá que comportarse de forma afín a los ecosistemas naturales.

El hecho de que nuestros conocimientos cada vez están más especializados y fragmentados y, por otro lado, los problemas a los que nos enfrentamos sean cada vez más complejos y globales, es un hecho que debería preocuparnos, por lo que habrá que fijarse en concepciones como las de la economía ecológica, la Teoría de Sistemas y, por supuesto, la biomímesis, basadas en el pluralismo metodológico y la complejidad.

2.3. Los Sistemas Complejos Adaptativos

Veíamos en el punto anterior que lo que predominan en el mundo son los sistemas complejos, de hecho la sociedad es un sistema complejo, y a la biosfera se la suele denominar como un gran sistema compuesto por ecosistemas. Un sistema complejo está compuesto por varias partes *interconectadas* o *entrelazadas* cuyos vínculos crean información adicional no visible antes por el observador. Como resultado de las interacciones entre elementos, surgen propiedades nuevas que no pueden explicarse a partir de las propiedades de los elementos aislados, a estas nuevas propiedades se las denomina “propiedades emergentes”, como comentábamos anteriormente.

Concretizando más, según Costanza (1993) un sistema complejo se caracteriza por:

- fuertes (normalmente no lineales) interacciones entre las partes;
- lazos complejos de retroalimentación que hacen difícil distinguir entre causas y efectos;
- significativas diferencias en escalas temporales y espaciales, discontinuidades, umbrales y límites;
- todo lo cual imposibilita el enfoque de agregar partes o comportamientos a escala pequeña para llegar a conclusiones a gran escala.

Tal como argumenta Bermejo (2011), a esto habría que añadir que los sistemas complejos necesitan de la aportación continua de un flujo de energía para no dejar de funcionar. Su comportamiento está determinado por las interacciones entre

sus elementos, las cuales no son lineales, por lo que tienen una dinámica general difícil de predecir. En un sistema complejo todo está conectado, lo cual determina que cuando un elemento sufre un impacto directo, el resto de los elementos se ven afectados.

Dentro de estos sistemas se encuentran los conocidos como **Sistemas Complejos Adaptativos** (SCA), que son aquellos que tienen capacidad para evolucionar adaptándose a los cambios del entorno. Por medio de interacciones no lineales entre sus componentes los SCA se organizan jerárquicamente en estructuras que determinan, y son reforzados por los flujos de individuos, materiales, energía e información.

Los SCA son abiertos y disipativos, es decir, necesitan aportes exteriores porque están continuamente enviando a su entorno materiales y, sobre todo, energía. Los SCA naturales no pierden otros materiales que los disipados y tienden a disminuir tal flujo a medida que maduran, esto es, consumen la energía justa como veremos en los principios de sostenibilidad. Estos principios son coherentes con la realidad de que el planeta es un sistema cerrado y finito en cuanto a materiales. Son ejemplos de SCA una célula, el cerebro, el sistema inmunológico, un organismo, las colonias de insectos sociales, los ecosistemas, la biosfera, una economía, una sociedad, etc. (Bermejo, 2011).

Los SCA naturales se caracterizan por su estabilidad, es decir, por su capacidad de mantener sus funciones frente a los impactos exteriores. Los ecosistemas son la primera unidad básica capaz de ser autónoma: “un ecosistema es un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales, y microorganismos y el medio inerte, interactuando como una unidad funcional” (MEAB, 2006b: 29). Constituye, también, el nivel más bajo que está completo, es decir, que “tiene todos los componentes necesarios para funcionar y sobrevivir a largo plazo” (Odum y Sarmiento, 1997: 46). Dicho de otra forma, constituye el nivel más bajo capaz de cerrar los flujos de los materiales y la mejor estructura para captar y utilizar la energía (Hall y Klitgaard, 2006). Así mismo, son extremadamente complejos y están interrelacionados, tanto sus elementos internos como con otros ecosistemas. Los diferentes ritmos de actividad de sus componentes actúan como un mecanismo equilibrante de éste. A su vez un ecosistema forma parte de otro mayor, que le da estabilidad, el cual ejerce su jerarquía sobre los sistemas que lo conforman. En la naturaleza la jerarquía está determinada por el grado de aportación de cada especie al

mantenimiento de los ecosistemas. Sin embargo, cada escala tiene una amplia autonomía. En definitiva, sus principios de funcionamiento son los que los convierten en unos sistemas fácilmente adaptables a los posibles cambios que puedan ocurrir, lo que los hace ser Sistemas Complejos Adaptativos, por eso estos principios son los principios de sostenibilidad que vamos a ver con más detalle, pues son los que permiten a los ecosistemas perdurar en el tiempo, Bermejo (2011).

Una función de los ecosistemas que vale la pena destacar, en especial por la relevancia que tiene en cuanto a su aplicación a las sociedades en emergencia energética que veremos después, es la de *revuelta*. Un ecosistema está formado por subsistemas, los cuales evolucionan más rápidamente que él, pero a su vez necesitan del ecosistema que los contiene pues les genera estabilidad, pero son los subsistemas pequeños el origen de los cambios de adaptación del ecosistema. Esta idea, junto al concepto de resiliencia²¹, en el que se basan estas sociedades en emergencia energética, resulta clave para entender la importancia de estas sociedades, pues deben constituir la revuelta de nuestro sistema.

3. EL CONCEPTO DE BIOMÍMESIS

En los puntos anteriores hablábamos de la necesidad e inmediatez de una transformación en el sistema para construir un mundo sostenible, entendiendo por sostenible toda actuación que se pueda repetir indefinidamente ya que no destruye la base física sobre la que se sustenta (Bermejo, 2011:8), pero esta forma de actuar de manera sostenible no hay necesidad de inventarla, pues ya existe, y se encuentra en la naturaleza. Por eso, en este trabajo, los principios de sostenibilidad se entienden como aquellos que rigen el funcionamiento de los ecosistemas.

Es obvio que los más remotos antepasados del hombre, anteriores a la revolución del neolítico, los pueblos cazadores y recolectores, lo mismo que los grupos humanos que aún hoy conservan dicho género de vida, conocían bien el funcionamiento de la naturaleza. Sólo así podían tener éxito en sus empresas de caza, anticipar el cambio de las estaciones y sobrevivir (Margalef, 1981). Por tanto, ni la idea

²¹ *Resiliencia* significa, básicamente adaptación a los cambios. En ecología es la capacidad de los ecosistemas para recuperarse de los colapsos sin perder su identidad. O dicho de otra manera, la capacidad que tiene un sistema de absorber los choques y reorganizarse mientras se produce el cambio, de manera que el sistema mantenga esencialmente su misma función, estructura y propiedad. Esta capacidad de resiliencia es directamente proporcional a la diversidad de las especies, individuos o componentes que lo forman, esto es, cuanto más diverso sea un sistema más resiliencia tendrá.

ni la ciencia de la biomímesis (*bio* de vida y *mimesis* de imitación) es algo nuevo, aunque antes no se conociera como tal.

Los orígenes de la biomímesis (también conocida como biónica o biognosis) se le atribuyen a Richard Buckminster (1895), aunque fue Janine Benyus (1958) quien popularizó el término. En el libro de esta última, '*Biomimicry: Innovation inspired by nature*', define la biomímesis como una nueva ciencia que estudia los modelos de la naturaleza y, a continuación, imita o se inspira en estos diseños o procesos para resolver los problemas humanos. Para Benyus, "se trata de una estrategia de supervivencia para la raza humana, un camino hacia un futuro sostenible. Si nuestro mundo funcionase más como lo hace el mundo natural, más probabilidades tendríamos de perdurar en este hogar nuestro, que no es sólo nuestro". Aunque, en este sentido, hasta el momento se ha tendido más a la imitación de organismos (o partes de éstos) que a la imitación de ecosistemas, hacia lo que se debería tender para imitar realmente la forma de funcionar de la biosfera (definida muchas veces como un "sistema de ecosistemas"). Los fundamentos biofísicos y la propia ecología muestran que el hombre no utiliza recursos de forma aislada sino ecosistemas, y por ello, éste último debe ser la unidad de gestión apropiada.

Esta forma de imitar la naturaleza a la hora de reconstruir los sistemas productivos humanos con el fin de hacerlos compatibles con la biosfera, tiene importantes avances en la conocida como industria limpia o ecología industrial. Se suelen definir tres niveles para acercarnos a soluciones tecnológicas buscadas en la biomímesis; el de mimetizar la forma natural o los mecanismos encontrados en la naturaleza; un segundo nivel que sería el de mimetizar los procesos naturales o el "cómo lo hace" la naturaleza; y un tercer nivel, que como decíamos sería al que hay que tender, el de mimetizar los ecosistemas naturales. Ejemplos de estos usos son el diseño de un tren de alta velocidad imitando la cabeza de un pato, un edificio bioclimático imitando los termiteros, etc.; pero este tipo de cambios no es suficiente, pues aunque se construyan más coches eficientes, por poner el caso, el problema no está tanto ahí como en el hecho de que a lo mejor el coche no es el modo de transporte necesario. Pero para este tipo de cambios es imprescindible que se dé el cambio de paradigma que comentábamos al comienzo.

Por tanto la biomímesis, en la que lo fundamental es la *biosfera*, es una ciencia en contraposición a la sociedad actual, la *tecnosfera* tal como la denomina Barry Commoner. Los procesos lineales propios de la segunda chocan de frente con los

procesos cíclicos de la primera, ligando el pensamiento al enfoque sistémico y de la economía ecológica actual.

4. LOS PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD

En los apartados anteriores ya han ido surgiendo conceptos básicos como la organización, la jerarquía,..., conceptos en los que entraremos en más detalle al hablar de los principios bióticos de los ecosistemas. De hecho, esas sociedades antiguas que comentábamos antes se articulaban en torno a lo próximo, a la diversidad, su modo energético era la luz del sol,..., esto es, vivían a la luz de estos principios. Dicho con palabras de Heisenberg (1901), hay que ir “de lo más grande, rápido y centralizado a lo más pequeño, más lento y más localizado”, “de la competencia a la cooperación; y del crecimiento ilimitado a la autolimitación” (Sempere y Tello, 2007).

Vivimos insertos en ecosistemas que son sistemas complejos dinámicos de vegetales, animales, comunidades de microorganismos y su ambiente (agua, aire, luz de sol), que interactúan como una unidad funcional (la del ecosistema que ya hemos repetido varias veces). Estos ecosistemas proveen de una serie de servicios sin los cuales la vida no sería posible, que podemos clasificar en: servicios de abastecimiento (agua, alimentos, energía y materiales), de regulación medioambiental (clima, inundaciones, enfermedades, calidad del agua, ciclos hídricos, sumideros de CO₂,...) y culturales (recreativos, educativos, espirituales, estéticos,...), así como los de apoyo o soporte propiamente dichos (ciclo de nutrientes, formación del suelo,...). Pero estos servicios se están deteriorando gravemente.

4.1. Principios Abióticos

○ LOS CICLOS DE LOS MATERIALES

A medida que los sistemas se desarrollan, esto es, que los ciclos de vida son más complejos, tienden a aumentar su grado de cooperación y autosuficiencia, de reciclaje de los materiales y el tiempo de renovación y acumulación de los mismos. Así mismo, los residuos se convierten en la fuente de alimento de otros, esto es, en un nuevo recurso para otro sistema, cerrando de esta forma los ciclos (Bermejo, 2011). Por ejemplo, una hoja al caer del árbol se convierte en sustrato para la tierra, actuando además de esta forma de manera cooperativa entre los distintos elementos de los ecosistemas o entre los diferentes sistemas.

La naturaleza tiende a mantener los nichos²² viejos y a crear nuevos, y esa proliferación de nichos “es uno de los mecanismos funcionales que explican el cierre de los ciclos de los materiales” (Nielsen, 2007:16). Así mismo, tiende a cerrar los ciclos de los materiales a escalas territoriales pequeñas, ya que cuanto más cortos son los circuitos, mayor es la eficiencia en el aprovechamiento de los materiales y la energía (Bermejo, 2011). Aunque a este respecto hay que añadir que, así como el ejemplo de la hoja del árbol que al caer y transformarse en nutrientes del suelo estaría cerrando el ciclo local, en la naturaleza, aunque predominen los ciclos locales, también hay una serie de ciclos globales como el del carbono, del nitrógeno,..., conocidos como los ciclos biogeoquímicos. De esta forma en la propia naturaleza conceptos como globalidad-localidad (o *glocalidad* incluso que llaman ahora en algunos círculos) estarían intrínsecamente ligados.

En contraposición a la forma de actuar de los ecosistemas, los sistemas socioeconómicos actuales actúan mediante procesos lineales de producción, consumo, destrucción, lo que produce cantidades ingentes de residuos que se arrojan a la naturaleza²³. Sobresaturando, al no cerrar los ciclos, los basureros naturales del planeta provocan altos grados de toxicidad que no podrán ser eliminados por el sistema.

Las centrales nucleares serían un ejemplo de procesos a descartar, por no existir procedimiento técnico alguno que permita reconvertir en este caso los residuos en recursos, dejando así permanentemente abierto el ciclo de materiales. De la misma forma el uso del petróleo como combustible debería ser descartado por ineficiente o impracticable si se pretendieran reconvertir los residuos en recursos, pues reconstruir los enlaces químicos de los hidrocarburos una vez quemados exigiría del orden de mil veces más energía de la liberada en su combustión. Por lo que la exigencia de cerrar los ciclos de materiales reconvirtiendo los residuos en recursos, a fin de imitar el funcionamiento de la biosfera como ejemplo modélico de sistema de gestión y uso sostenible de los recursos planetarios, desbancaría a los combustibles fósiles del pedestal de eficiencia y competitividad en el que los sitúan los enfoques parcelarios al uso frente a las fuentes renovables de energía (Naredo, 2007).

²² Como *nicho ecológico* de una especie se entiende la función que desempeña esa especie en su hábitat.

²³ Si se quiere información en cuanto a datos concretos de estos residuos consultar Bermejo (2011:114-115).

Ejemplos como la ecología industrial intentan precisamente esto, que los residuos de un sistema se conviertan en los recursos de otro, cerrando de esta forma todos los ciclos.

- ENERGÍA SOLAR

El ciclo de los materiales y, en última instancia el de la vida, no se podría mantener sin un flujo constante de energía, lo cual exige que esta sea renovable, es decir, proveniente del sol. En este sentido, las plantas funcionan como centrales energéticas descentralizadas, donde además los ecosistemas realizan los procesos de flujo constante de energía (ya que el flujo de calor al ser unidireccional hace que sea necesario este flujo constante) de forma altamente eficiente, siguiendo una serie de principios optimizadores (como los de disipación mínima, almacenaje máximo y máxima degradación).

A esto hay que añadir que los ecosistemas consumen la cantidad justa de energía, pues aunque en las primeras fases de su desarrollo necesitan un crecimiento más intenso y por ende mayor consumo de energía, llega un momento de estabilización. Esto es debido a que, a diferencia de nuestro consumo energético en crecimiento lineal perpetuo en masa y volumen, su crecimiento no es un proceso lineal, sino que a partir del punto de madurez la energía se gasta en crear redes de interconexión con los otros miembros del ecosistema y no en seguir creciendo en masa y volumen. Un exceso de consumo energético puede llevar a una situación de caos en la naturaleza como sucede en la reproducción de un virus o en la multiplicación incontrolada de células cancerígenas²⁴.

Las sociedades socioeconómicas de nuevo en este caso se comportan de forma totalmente contraria a los ecosistemas. Utilizan casi exclusivamente recursos energéticos no renovables, más del 90 % de la energía comercial mundial es insostenible, y las tecnologías usadas ineficientes, por ejemplo las células fotovoltaicas, uno de los ejemplos de energía renovable más eficiente, utilizan la energía solar pero aún así difieren en la manera de obtener esta energía solar en la fotosíntesis (forma en que lo hace la naturaleza).

²⁴ <http://alterglobalizacion.wordpress.com/2009/07/31/apuntes-de-biomimesis/>

- MANTENIMIENTO DE LAS CONSTANTES VITALES: CONCEPTO “GAIA”

La biosfera es ese “sistema de ecosistemas” que definíamos, perfectamente ajustado después de varios miles de millones de años de rodaje; donde los dos medios, el biótico (vivo) y el abiótico (sin vida), han coevolucionado (adaptación mutua), interactuando ambos para lograr unas características físico-químicas, que se mantienen en constante evolución, y que actúan sobre los seres vivos haciendo que las especies adaptadas puedan vivir en ese medio, hasta formar un sistema complejo, estable y autorregulado.

Ya comentamos los servicios de regulación de los ecosistemas, como el mantenimiento de la temperatura de la superficie, la composición atmosférica de los gases reactivos o el grado de salinidad de los mares, todos ellos aspectos que son fisiológicamente controlables. Hay otros, como la composición en la atmosfera de los gases que, aunque no es estable (pues algunos como el metano y el oxígeno reaccionan entre sí), la composición que ha mantenido a lo largo del tiempo sí lo es, gracias a que la biosfera ha venido emitiendo gases y absorbiendo otros (sobre todo CO₂) en cantidad necesaria para mantener el equilibrio.

Para poder entender bien el concepto Gaia²⁵, que lo pretende es captar esta capacidad del ecosistema planetario para mantener estables las características físico-químicas del medio abiótico, hay que quitar la influencia humana. Se le suele definir como un sistema global que tiene un comportamiento semejante al del sistema inmunológico del ser humano (pero sin código genético, esto es, un supersistema, no un superorganismo).

Pero las sociedades actuales actúan en contra de esta dinámica. Por ejemplo el aumento de gases de efecto invernadero que está teniendo lugar, aproximadamente desde la Revolución Industrial, afecta en gran medida la estabilidad de la composición de los gases en la atmósfera, al grado de acidez de los mares,..., pudiendo desestabilizar por completo el planeta.

4.2. Principios Bióticos

Estas funciones abióticas que acabamos de analizar sólo pueden garantizar su permanencia si las comunidades bióticas se organizan en ecosistemas, los cuales se caracterizan por los rasgos distintivos que a continuación analizaremos. Aunque todas

²⁵ Concepto propuesto por Lovelock en la década de los setenta y perfeccionado por Lynn Margulis.

estas características propias de los ecosistemas sólo se pueden entender desde una visión sistémica, pues las interrelaciones entre estas características es la base de su funcionamiento. Por ejemplo, una alta diversidad es consecuencia de una baja competencia y de una estructura autosuficiente y descentralizada (lo que a su vez implica la existencia de diferentes formas organizativas que, a su vez, determina una mayor diversidad), así como del tipo de jerarquía que predomina en la naturaleza, donde las escalas superiores ejercen una función estabilizante.

○ EVOLUCIÓN

Sin entrar en detalle en el análisis de la aparición de la vida en el planeta y su posterior evolución, si merece la pena contrastar la visión darwiniana, en la que se presenta una evolución a través de la acumulación de multitud de cambios pequeños, frente a la visión emergente que la muestra en base a la producción de saltos generales, esto es, transformaciones que suponen nuevos niveles de complejidad. Un ejemplo de estos saltos²⁶ que suponen nuevos niveles de complejidad es el paso de la célula procariota (sin núcleo) a la célula eucariótica (con núcleo).

Los ecosistemas crecen hasta alcanzar la madurez y después evolucionan, según un proceso de equilibrio inestable, entre otras razones, para conseguir una adaptación mejor a los cambios en su entorno. Esta evolución de los ecosistemas es el resultado de múltiples procesos de interacción. Sin olvidar el hecho de que los seres vivos estamos en constante simbiosis, esto es, sometidos a un contacto físico permanente con otros seres. De hecho, concretando más aún la simbiosis en biología es esta relación permanente entre individuos de especies diferentes en la que ambos salen beneficiados y además es una relación tan estrecha que ninguno de los organismos por separado puede vivir sin el otro. Un ejemplo serían los líquenes, una simbiosis entre un hongo y un alga.

En cuanto a las sociedades socio-económicas presentan una subjetividad que choca de frente con la objetividad de los ecosistemas. Estas sociedades, aunque también evolucionan, lo hacen basándose en criterios subjetivos lo que se traduce en un crecimiento ilimitado de la economía y de la población, en contraposición al estado de madurez o estacionario²⁷ al que tienden los ecosistemas.

²⁶ La rama de la biología que estudia estos saltos en complejidad es la simbiogenésis, la cual explica “el origen de nuevos tejidos, órganos, organismos (e incluso especies) debido a la simbiosis permanente” (Margulis, 1998:6), en Bermejo (2011).

²⁷ Se entiende como fenómeno físico *estacionario* aquel que se reproduce de forma idéntica a lo largo del tiempo.

○ COOPERACIÓN/COMPETENCIA

Las interacciones principales entre especies son: competencia, el resultado de la interacción es negativo para las especies involucradas; depredación, es positiva para el depredador y negativa para la presa; parasitismo, negativo para el anfitrión y positivo para el parásito; comensalismo, forma simple de interacción positiva en la que una especie se beneficia y la otra no se ve afectada; cooperación²⁸, cuando las especies se benefician mutuamente, aunque el beneficio no es vital para ninguna de las dos; y mutualismo, relación vital o muy necesaria para la supervivencia de las especies involucradas (Odum, 1992). Por tanto, la teoría darwiniana de “la supervivencia del más apto” es una simplificación de la realidad, ya que se centra exclusivamente en las interacciones negativas (competencia, depredación y parasitismo) (Levin, 2000), en Bermejo (2011).

El mutualismo es uno de los factores que explica el constante aumento de la biodiversidad, por lo que, como veremos en el punto siguiente de diversidad, estos dos principios están íntimamente relacionados. En sistemas en los que primara la competencia se tendería hacia una disminución de relaciones entre especies, lo que lo convertiría en un sistema simple y especializado y por tanto inestable y proclive a colapsar ante posibles cambios, pues su adaptación ante los cambios sería mínima. Así mismo, en la naturaleza se encuentran multitud de ejemplos donde prima la cooperación. Por ejemplo en el aprovisionamiento de alimentos de los lobos, el sacrificio y altruismo de ciertas abejas, avispa y hormigas, las atenciones recíprocas de los babuinos, o el cierre de ciclos que comentábamos al comienzo, al convertirse la hoja muerta, por poner el mismo ejemplo, en nutrientes del suelo.

Aunque no todo son relaciones de cooperación o mutualismo, también existen múltiples ejemplos de competencia o depredación entre especies. Pero, a diferencia de los sistemas socioeconómicos, “los ecosistemas parecen capaces de convertir lo que vemos como mecanismos de interacción negativos y cambiarlos en tipos de interacción que son, en general, positivos y benéficos para el sistema como un todo. Esto se llama utilidad (positiva) cualitativa” (Nielsen, 2007), en Bermejo (2011). Pero en conjunto, tal y como argumentan Odum y Sarmiento (1997), “la tendencia a

²⁸ Aunque también hay divergencias en cuanto a la definición de los términos de cooperación y mutualismo. Hay quien la cooperación no la entiende como una relación, y definirían el mutualismo como hemos definido cooperación en este texto y al mutualismo, tal y como se ha definido en este texto lo llamarían simbiosis. En cualquier caso, para este trabajo lo importante es que todas son relaciones positivas en las que resultan beneficiadas todas las especies implicadas.

disminuir con el tiempo la intensidad de interacciones negativas (...) no es generalizar demasiado el decir que las cadenas alimentarias en conjunto son mutualistas”.

Por el contrario, en los sistemas socioeconómicos prima la competencia sobre la cooperación, lo que supone una de las principales causas de la insostenibilidad de estos sistemas. El libre mercado y la libre competencia que se le presupone es el mecanismo que hace posible una economía eficiente según la visión ortodoxa. Además, esta visión tiene como base la mirada individualizada que se ha impuesto, donde ante todo prima cada individuo por separado y no la colectividad.

- DIVERSIDAD

La diversidad en la naturaleza se ha venido incrementando a lo largo del tiempo. Esta hace fuerte al sistema y hace que le sea más fácil adaptarse a los posibles cambios que puedan ocurrir en su entorno. Por ejemplo, a nivel genético una especie con pocos individuos o poca diversidad tiene escasa variedad de genes y por tanto es más limitada ante posibles cambios en su entorno, y más proclive a transmitir un posible gen adverso o defectuoso. La biodiversidad sostiene los ecosistemas, por lo que la disminución de especies disminuye el rango y la calidad de sus servicios. Una alta biodiversidad da lugar a un alto grado de redundancia²⁹, la cual aumenta la estabilidad. Del mismo modo aumenta su resiliencia, entre otras cosas porque especies que no realizan funciones básicas, por lo que podrían parecer prescindibles, se suelen convertir en fundamentales cuando los ecosistemas sufren colapsos.

En los sistemas socioeconómicos este es uno de los aspectos en los que se mueve de forma más opuesta a los ecosistemas. El ser humano ha actuado como agente acelerador de la actual extinción masiva de especies, lo que desequilibra por completo comunidades y acerca a la extinción de otras especies (incluido el ser humano). De hecho, esta pérdida acelerada de especies es una de las manifestaciones más preocupantes del desequilibrio que está sufriendo la biosfera en la actualidad. En cuanto a la variedad de cultivos ocurre lo mismo, utilizándose hoy unas 150 variedades frente a las 7.000-10.000 que se cultivaban antiguamente, lo cual ha producido, según la FAO, que se haya perdido el 75% de la variedad genética. Este hecho y la erosión de la cohesión social merecen especial atención según Schütz

²⁹ La redundancia en un ecosistema se explica por: razones de eficiencia, al ser capaz de usar completamente los recursos disponibles; prevenir la fragilidad del sistema; preservar su capacidad de respuesta y creatividad; preservar su fiabilidad.

(1999), porque son los pilares sobre los que descansan las sociedades a largo plazo (Bermejo, 2011:122).

- ESTRUCTURA JERARQUÍCA

En la naturaleza cada subsistema está sometido a la jerarquía del sistema del que forma parte y somete a las partes que lo forman. Aunque “esta subordinación entre niveles es siempre incompleta y cada nivel tiene sus propias normas de comportamiento y sus propias relaciones” (Gowdy, 1999), en Bermejo (2011).

La jerarquía natural es embebida, pues está determinada por la estructura escalar, es decir, por su dependencia del sistema que lo contiene y, a su vez, por el control que ejerce sobre los subsistemas que lo conforman. La jerarquía de los niveles más altos se explica porque establece condiciones limitantes a los niveles más bajos, de algún modo se podría hacer el símil entre los círculos que mostrábamos en el gráfico 2.1., donde la biosfera pone los límites a las sociedades y, estas a su vez, a la economía. Así mismo, también es auto-organizada, ya que cada nivel tiene su propia organización jerárquica, incluyente, pues el poder está descentralizado, y compleja.

En los sistemas socioeconómicos, aunque también se organicen jerárquicamente, lo hacen de forma diametralmente opuesta. En este caso la jerarquía no es embebida, pues no está predeterminada por la estructura del sistema, sino por la estructura de toma de decisiones; es excluyente, pues el poder está altamente centralizado. Estas condiciones hacen que tenga una estructura simple, que la convierte en vulnerable y proclive al colapso.

- DESCENTRALIZACIÓN/ AUTO-ORGANIZACIÓN

La autopoiesis o autopoiesis (en griego, auto-producido) es un neologismo propuesto en 1971 por los biólogos chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela para designar la organización de los sistemas vivos. Una descripción breve sería decir que la autopoiesis es la condición de existencia de los seres vivos en la continua producción de sí mismos. El término designa y explica la capacidad de respuesta de cualquier red u organismo vivo para permanecer invariable y conservar su identidad. Así mismo, a medida que los ecosistemas evolucionan se van volviendo más independientes y auto-organizados.

Sin embargo, en los sistemas socioeconómicos, el mercado globalizado tiende a hacer desaparecer cualquier intento de producción local. Esto, a su vez, hace que

los individuos sean cada vez menos conscientes del estado de los recursos de donde extraen sus alimentos, energía, etc. Por el contrario, cuando una sociedad utiliza sus propios recursos, esto hace que se preocupe por la situación de los mismos y por el impacto medioambiental que los mismos produzcan.

Sólo una economía descentralizada es capaz de producir una economía cíclica de materiales, donde se cierran los flujos que veíamos en el primero de los principios abióticos. De hecho, la energía solar es descentralizada (ya comentamos que las plantas son como centrales de energía descentralizadas), por lo que vivir de ella supondría actuar acorde a estos principios y a su vez dejar de depender de los combustibles fósiles que se están agotando. El movimiento de las sociedades en emergencia energética, objeto de estudio de este trabajo, supone un salto cualitativo en esta dirección, principalmente motivado por la crisis energética actual en la que nos encontramos y por el cambio climático.

Capítulo 3.- LAS SOCIEDADES EN EMERGENCIA ENERGÉTICA

El objetivo de este capítulo es el de presentar las **Sociedades en Emergencia Energética** (SEE). Este tipo de sociedades se manifiestan en, al menos, tres tipos diferentes. Por un lado tenemos los Estados, estados federados y regiones (sin ningún tipo de coordinación entre ellos); también estás las ciudades pos-carbono (**Post Carbon Cities**), movimiento que se ha dado principalmente en Norteamérica; y las ciudades en transición (**Transition Towns**), sobre todo en Gran Bretaña aunque se está expandiendo rápidamente al resto del mundo. En este trabajo nos centraremos en las dos últimas, pues las primeras no forman un movimiento, en este sentido profundizaremos algo más en las últimas al ser un movimiento en el que, además, la fuerza del mismo está en la base, surge desde abajo, funcionando muy bien como una *revuelta*³⁰ para el sistema, algo tan imprescindible para el momento en el que nos encontramos.

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo las sociedades precapitalistas han mostrado un alto grado de sostenibilidad y equilibrio con el medio. Aún así, del mismo modo hay notables ejemplos de sociedades claramente insostenibles, llegando algunas de ellas al colapso, aunque así mismo, también existen sociedades que consiguieron reconducir su modo de vida insostenible hacia uno en equilibrio con la naturaleza. Este tipo de ejemplo son en los que hay que hacer hincapié, pues nos muestran la posibilidad de llevar a cabo una transformación sostenible. El caso de la Isla de Tikopia, en el Pacífico Sur, es uno de estos ejemplos. Los colonos polinesios que ocuparon la isla 3.000 años antes de nuestra era fueron destruyendo el ecosistema local para alimentar a una población en expansión durante 1.500 años. Ante la insostenibilidad del proceso desarrollaron una producción agrícola al estilo de la permacultura, crearon un ecosistema altamente productivo y de gran variedad y estabilizaron la población (Gowdy, 2006), en Bermejo (2011:110-111).

En nuestra sociedad actual estamos en ese punto de transformación necesaria, hay que avanzar hacia un sistema donde rijan los principios de sostenibilidad que

³⁰ La función de *revuelta* la definimos en el capítulo anterior, pero recordemos la idea: “Un ecosistema está formado por subsistemas, los cuales evolucionan más rápidamente que él, pero a su vez necesitan del ecosistema que los contiene pues les genera estabilidad, pero son los subsistemas pequeños el origen de los cambios de adaptación del ecosistema.”

veíamos en el capítulo anterior. Pero este sistema no se impondrá de un día para otro, por lo que hay que ver cómo realizar esa transición de un sistema fosilista a otro post-fosilista.

El techo del petróleo puede dar lugar a un mundo mucho mejor pero también a un mundo muchísimo peor. Como argumenta Fernández Durán (2009), puede dar lugar a un escenario de guerra abierta por los recursos, de refeudalización de las relaciones sociales, y de fuerte militarización. Al menos durante unas décadas, será una época de fuerte colapso del modelo global. Pero también esta crisis profunda puede abrir ventanas de oportunidad para transformaciones sociales y políticas considerables. Y esta es la visión que se intenta tener desde las SEE, una visión positiva para aprovechar esta crisis sistémica para caminar hacia una sociedad sostenible.

A esto hay que añadir el hecho de que las transiciones de matriz energética llevan mucho tiempo, dos décadas como mínimo, y no son en absoluto sencillas. Pero pasar de una sociedad basada en combustibles fósiles a otra post-fosilista probablemente llevará mucho más tiempo. El sistema urbano-agro-industrial (como lo denomina Fernández Durán) vigente ha tardado dos siglos en crearse, y llevará probablemente más de un siglo transformarlo y desmontarlo. (Fernández Durán, 2009).

Sempere (2007) argumenta que el único modelo viable de transición energética a día de hoy es el de un cambio escalonado y planificado que permita ir cambiando paso a paso las piezas del conjunto sin que éste deje de funcionar, como cuando se hacen obras en una autopista disponiendo desvíos para que el tráfico no se interrumpa. Pero el caso es que, como hemos visto, ya no disponemos de este tiempo para hacer una transición planificada poco a poco, sino que irá viniendo a golpes y de manera más drástica.

Al fin y al cabo, el cómo se den estas transformaciones dependerá en todo caso de las decisiones políticas y ciudadanas que se adopten. Por eso, tener presente iniciativas como las de las sociedades en emergencia energética es un marco fundamental para tener como referente en el camino a esta transición hacia sociedades más resilientes. Transición, además, que cuanto antes se inicie y acelere mejor, no sólo por cuestiones ambientales sino económicas, políticas y sociales.

2. SOCIEDADES EN EMERGENCIA ENERGÉTICA

En el año 2005 tuvieron lugar, entre otros, los huracanes Katrina y Rita, con enormes impactos en EEUU afectando sobre manera en la economía del país, lo que dejó ver la fuerte dependencia de este hacia los combustibles fósiles. En ese año varios primeros ministros, entre ellos el francés y el sueco, hicieron llamamientos sobre el techo del petróleo. Así mismo, el gobierno de Australia Occidental ya caminaba en esta dirección. De hecho, este gobierno, ya en 2003 aprobó una estrategia de sostenibilidad que no contenía objetivos concretos pero sí propuestas generales, y en el cual se explicaba la proximidad del techo del petróleo. Sin embargo, aunque nombraba el techo en esta estrategia, esto no supuso que se convirtiera en el eje de la misma. Este mismo gobierno de Australia Occidental, en 2004, a través de su Ministra de Planificación e Infraestructura, MacTiernan, presentó en un Seminario Internacional sobre el techo del petróleo una estrategia destinada a “minimizar la dependencia del petróleo a largo plazo” basada en los siguientes puntos:

- diversificación de combustibles;
- reducción de la dependencia del transporte por carretera;
- integración del transporte;
- planificación del uso del territorio.

En el 2007 el Primer Ministro de ese momento, diferente al que comenzó el proceso, realizó una declaración institucional sobre cambio climático, aunque hay que señalar que en esta declaración aparecen objetivos estimables de reducción del uso de los combustibles fósiles. Sin embargo, de estas experiencias señaladas el único que actuó en consecuencia fue el gobierno sueco.

Este tipo de actuaciones han sido el comienzo de las llamadas Sociedades en Emergencia Energética (SEE), denominadas así por Roberto Bermejo, pues son sociedades que han llegado a la conclusión de que el techo del petróleo (en EEUU se suele tener en cuenta también el techo del gas natural, y en Australia y Gran Bretaña se cita junto al techo del petróleo el cambio climático) entraña tremendos impactos socioeconómicos, si no se actúa con la mayor celeridad posible, y porque han iniciado un potente proceso transformador que se corresponde con los principios de sostenibilidad que veíamos en el capítulo anterior, recordamos: cierre de los flujos de los materiales, energía solar, descentralización y autosuficiencia productiva, diversidad, cooperación,... (Bermejo, 2009). Este tipo de sociedades, declaradas ellas

mismas en emergencia energética, es un fenómeno que está proliferando en los últimos años.

Por tanto, para declararse como SEE se suele partir de una resolución municipal en la que se declaren en emergencia energética por la cercanía del techo del petróleo y que, a su vez, comiencen a actuar en consecuencia. En esta dinámica se encuadra más el movimiento de las PCC, en las que una declaración del gobierno sobre la existencia de una emergencia energética inicia la dinámica transformadora. Sin embargo, en el caso de las TT no es tan fácil sintetizar el proceso que las lleva a ser consideradas TT, aunque, por lo general, los municipios grandes si terminan aprobando resoluciones del techo del petróleo.

Veámos al comienzo que existen, al menos, tres tipos de clases de SEE, aunque sólo nos centraremos en las PCC y en las TT. Ambos movimientos promueven la creación de grupos de activistas que se proponen concienciar a las poblaciones del techo del petróleo y del cambio climático y, en última instancia, a los gobernantes para que promuevan políticas transformadoras. De hecho, para ambos la movilización de las comunidades es una pieza básica para producir transformaciones y una alta cohesión social, pues aparte de ser un valor social facilita los cambios. Así mismo, los dos movimientos apoyan la creación de economías descentralizadas, con un alto grado de autosuficiencia, sostenibles y que no crezcan (aunque este último punto no lo suelen admitir las ciudades).

Sin embargo, también existen divergencias entre ambos movimientos, como en los modelos organizativos, en las formas de participación y el papel que debe jugar cada uno de los actores implicados, en los objetivos de los grupos y por tanto en sus funciones, etc. De hecho, ya dentro de cada uno de los movimientos, existen a su vez gran variedad de formas de iniciar las experiencias y las dinámicas, pues los poderes de los gobiernos locales, los procesos de toma de decisiones,..., varían mucho de un contexto a otro. Teniendo en cuenta además que, por lo general, estos procesos no son lineales, debido en muchas ocasiones a los cambios de gobierno. Por eso, en lo que resta del capítulo daremos unas pinceladas a las cuestiones clave de ambos movimientos; qué buscan, cómo funcionan, qué hay que hacer para formar parte del movimiento, etc.; pero sin entrar en casos concretos, salvo un breve resumen de los casos de referencia para cada uno de ellos, Portland en el caso de las PCC y Totnes en el de las TT.

2.1. Ciudades Pos-carbono (POST CARBON CITIES - PCC)

El movimiento de las ciudades pos-carbono surge de la conciencia de que tanto el techo del petróleo como el cambio climático son dos hechos que van a hacer cambiar el modo de vida de la situación actual, pasando de las sociedades fosilistas a las post-fosilistas. El precursor de este movimiento es Daniel Lerch, experto en las respuestas de los gobiernos locales para el agotamiento de los combustibles fósiles, quien en 2007 lanzó el manual de referencia para el movimiento, *“Postcarbon cities: Planning for Energy and Climate Uncertainty”*³¹. Desde 2010 es el editor jefe de *The Post Carbon Reader*³², colección de ensayos originales de algunos de los pensadores más provocativos del siglo XXI, como describen en la página del Post Carbon Institute (PCI).

El PCI es la organización que lleva a cabo la investigación, y desarrolla y organiza los recursos necesarios para ayudar a los líderes de la transición hacia economías locales en un mundo no dependiente de combustibles fósiles y que, por tanto, no emite gases de efecto invernadero, esto es, el mundo post-carbono. De hecho, las PCC es un programa concreto del instituto. El PCI busca, a través de procesos de concienciación de las comunidades y de los gobernantes sobre la existencia del techo del petróleo y de la amenaza que supone para las sociedades, que los gobiernos inicien procesos que culminen en el diseño (participativo) y en la puesta en práctica de estrategias de construcción de sociedades descarbonizadas, sostenibles y cohesionadas. Promueve el fortalecimiento del movimiento y trabaja, según Lerch, con cerca de 200 grupos por medio de la Relocalization Network, del que hablaremos más adelante, aunque el manual está dirigido a las ciudades, por eso en 2007 creó el programa de las PCC.

De hecho, el movimiento de las PCC se centra en las ciudades y pretende ser un organismo que da apoyo teórico y práctico a gobiernos y grupos de base que buscan esta transformación a un mundo post-carbono, en concreto, a una ciudad post-carbono.

La principal tarea del PCI es la de elaborar estrategias para esta transformación post-carbono. En concreto, según el manifiesto publicado en la primavera de 2009, el PCI se dedica a “responder a la cuestión central de nuestro tiempo: cómo realizar la transición a un mundo de post-crecimiento, post-combustibles

³¹ <http://www.postcarboncities.net/guidebook>

³² <http://www.postcarbon.org/reader>

fósiles y de un clima cambiante”, porque “lo que falta es una visión unificada de los retos y soluciones que muestren que todos los campos están relacionados”. Para esta misión está desarrollando “una comunidad selecta de Post Carbon Fellows” quienes, aparte de escribir regularmente sobre sus campos de especialización, realizarán anualmente un ‘*Roadmap for the Transition*’ cubriendo las áreas principales.

Las alternativas que vaya elaborando el PCI las “distribuirá a individuos, comunidades, empresarios y gobernantes que las necesiten”. Además, “dará a conocer las ciudades y empresas verdes destacadas, las iniciativas de las TT (pues una de sus tareas es la de popularizar las actuaciones transformadores, incluidas aquí las TT) y los desarrollos de las eco-poblaciones, las cooperativas de energía local y a las ONG innovadoras” (PCI, 2009). Esto explica que en 2009 llegara a un acuerdo de colaboración con Transition USA, la organización en EEUU de Transition Network (TN).

Pero Lerch, como ya comentábamos, se centra en los municipios y especialmente en las ciudades, por lo que el manual base del movimiento provee de guía y apoyo a los responsables de los gobiernos locales para que logren tres objetivos: “romper la dependencia del petróleo; eliminar las contribuciones al calentamiento mundial; y preparar a la comunidad para que prospere en un tiempo de incertidumbre de energía y clima” (Lerch, 2008). Además, dedica mucho espacio a describir las experiencias de las ciudades más destacadas y saca tres rasgos básicos de las mismas:

- “realizar una declaración gubernamental sobre el tema” (techo del petróleo);
- “involucrar tanto al gobierno como a la comunidad”; y
- “organizar y dirigir las task forces cuidadosamente”.

Así mismo, enfatiza la “construcción de un sentido de comunidad” y el enfoque de *relocalization*: “reducir el consumo y producir localmente (...) Cuantos más alimentos, energía y productos básicos manufacturados pueda producir tu comunidad, menos vulnerable será a las subidas de los precios del petróleo y a sus inestabilidades”. De hecho, según el PCI, responsable entre otros de la página Relocalize.net³³ (de la Relocalization Network que comentábamos anteriormente), los objetivos de la relocalización son: “Aumentar la seguridad energética de la comunidad,

³³<http://www.postcarbon.org/relocalize>

Para profundizar más sobre la *relocalización*: <http://www.oildepletionprotocol.org/citizens/relocalize>

fortalecer las economías locales y mejorar drásticamente las condiciones ambientales y la justicia social”. Debe basarse, en su opinión, en “la producción local de comida, energía y bienes, así como en comunidades que promuevan su propio gobierno, cultura y moneda locales”. El consenso en torno a esta apuesta por la relocalización es abrumador en los ámbitos de la ecología social, el decrecimiento, la economía ecológica, la transición post-petrolera, etc. (Casal, 2010). Aparte de la relocalización, Lerch recomienda transformar el sistema del transporte y el uso de la tierra, así como reducir el consumo de energía.

Para convertirse en una PCC es necesaria una declaración del gobierno sobre la existencia de una emergencia energética, lo que inicia una dinámica transformadora. Esta dinámica suele comenzar con la aprobación por parte de la máxima autoridad de una resolución o una declaración del techo del petróleo; posteriormente se nombra un grupo para estudiar el fenómeno y las consecuencias para la sociedad en cuestión, con esta información este grupo elabora un estudio de vulnerabilidad, posteriormente se elaboran los subsiguientes planes de choque y la definición de estrategias para lograr los objetivos propuestos. Esta dinámica, aunque está integrada en el apartado de las PCC, es la que suelen seguir estas, pero también los municipios grandes del movimiento de las TT. Veamos con más detalle cada uno de estos pasos³⁴:

○ RESOLUCIONES Y DECLARACIONES

Lo más común son las resoluciones, que suelen ser, o bien complejas y extensas o, por el contrario, más bien escuetas. Veamos los puntos que se suelen destacar en la mayoría de ellas:

- Resolución Típica:
 - se constata alta dependencia del petróleo;
 - se explica brevemente el agotamiento del petróleo. Y se cita la vulnerabilidad de sus estados e informes elaborados o encargados por organismos estatales que alertan sobre el tema;
 - se explica el tremendo desafío que supone la crisis energética;
 - se descarta que la aplicación de nuevas tecnologías para seguir usando las fuentes tradicionales pueda ser la solución;

³⁴ Información basada en Bermejo (2011:308-316), donde se puede encontrar más información referente al análisis de algunas iniciativas en concreto, principalmente en cuanto a estrategias.

- se enfatiza que estas sociedades tienen una tradición que las destaca en la protección del medio ambiente;
- se decide elaborar un análisis de vulnerabilidad;
- se decide elaborar estrategias, se describen sus líneas generales y, en algunos casos, los objetivos;

En algunos casos incorporan aspectos de un análisis de vulnerabilidad, como:

- pedir a los órganos de gobiernos superiores (comarcales, regionales, estatales) que tomen medidas;
- mencionar el elevado coste para las ciudades del petróleo y el gas natural;
- incorporar un pequeño informe que explica el proceso que se ha dado hasta la resolución y se detallan las razones que llevan al convencimiento de la proximidad del techo.

En las ciudades y estados se crean grupos de trabajo (*Peak Oil Task Force*) para elaborar una estrategia, definiendo a veces y de forma breve la tarea del grupo.

- Resolución Escueta:

Es el tipo de resolución que se da, normalmente, en los municipios pequeños, en la que se acepta la proximidad del techo y se establece un convenio con una organización o empresa sin ánimo de lucro para que lidere el proceso de transformación.

En los municipios pequeños, así mismo, se suele pedir a las organizaciones que han promovido la declaración que elaboren la estrategia.

- ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

Aunque hay casos en los que el primer paso que se da es este de elaborar un estudio de vulnerabilidad, lo más común es que se haga una vez que la autoridad local ha aprobado una resolución o declaración en la que admiten el techo del petróleo. Los elementos que suelen aparecer en la mayoría de estudios de vulnerabilidad son los siguientes:

- se cita la dependencia de las importaciones de petróleo de los estados a los que pertenecen las sociedades;
- se afirma, en general, que los impactos del techo serán demoledores en caso de no actuar;

- se identifican las áreas más vulnerables;
- se descarta un rápido desarrollo de combustibles alternativos;
- se declara que los gobiernos dispondrán de menos ingresos en un momento en que se necesitará gastar más para reducir los impactos;
- se enfatiza que el mayor riesgo es la pasividad.

- PLANES DE CHOQUE O DE EMERGENCIA

En muchas estrategias se suelen establecer actuaciones a corto y largo plazo. Las primeras constituyen, por lo general, esbozos de planes de emergencia. Según el informe de Bristol (The Bristol Partnership, 2009), los objetivos a corto plazo suelen determinar actuaciones para reducir el impacto de elevaciones rápidas del precio del petróleo que normalmente se concretizan a través de un informe en cada una de las áreas analizadas. Así mismo, en los informes de vulnerabilidad, se suele recomendar la elaboración de planes de emergencia ante una escasez de petróleo repentina y severa.

- ESTRATEGIAS

La mayoría de las estrategias se centran en los sectores de la energía y el transporte, sectores prioritariamente afectados por el techo del petróleo, aunque también hay estrategias que abordan los principales problemas económicos, sociales y ambientales que se están produciendo.

En el caso de la energía y el transporte, las estrategias suelen estar complementadas con planes ambientales elaborados con anterioridad a las mismas. Los enfoques de las mismas varían entre dos polos, el primero que mantiene el paradigma dominante que ya veíamos en el segundo capítulo (planteando el fin de los combustibles fósiles como una transición calmada y no traumática para las sociedades que ya han iniciado la transición; y con estrategias como el desarrollo de nuevas tecnologías y la construcción de infraestructuras adecuadas a las mismas en los sectores energético y de transporte); y un segundo polo que se basa en el paradigma de la sostenibilidad (donde se ubicarían las TT). En las estrategias definidas por este último polo se suelen encontrar los siguientes rasgos:

- se hace un diagnóstico real sobre la gravedad de la fase que estamos iniciando y, por tanto, se trata de cambiar rápidamente para amortiguar los impactos;
- se cuestiona el crecimiento ilimitado;
- se enfatiza la necesidad de fortalecer la comunidad;

- se promueve una economía descentralizada, fuertemente autosuficiente no solo en la producción, sino también en las finanzas (utilización del ahorro local para impulsar el desarrollo de una economía descentralizada, creación de dinero local, sistemas de trueque, etc.);
- se promueve la concienciación de las sociedades y su participación en la elaboración y aplicación de las estrategias.

En cuanto al papel que juegan los diferentes actores involucrados en la transición es uno de los puntos que mayores diferencias encuentra con el movimiento de las TT. Para las PCC es imprescindible convencer a alcaldes, gobernadores y diferentes líderes locales, actitud que Hopkins critica pues, según él, parece que en las PCC una vez que el alcalde de turno adopta el plan ya está todo hecho.

Según argumenta Lerch, a medida que ha ido creciendo la conciencia sobre el cambio climático y el techo del petróleo en todo el mundo industrializado, sus líderes han comenzado a reconocer la magnitud, gravedad y urgencia de los desafíos que estas amenazas plantean particularmente a nivel local³⁵, es decir, a los pueblos y ciudades. A corto plazo, las emergencias climáticas y energéticas, como la escasez de combustible y las catástrofes naturales, pueden perjudicar rápidamente a las economías locales y al bienestar social y suponer cargas inmediatas que tendrán que ser afrontadas por los gobiernos locales mientras se movilizan los organismos nacionales. Los políticos locales, familiarizados con los recursos, la historia y cultura política de sus propias comunidades, suelen estar mejor cualificados que los políticos nacionales para identificar los puntos fuertes y débiles de sus comunidades y poder planificar en consecuencia (Lerch, 2009). Por lo que deja claro el protagonismo que da a los gobiernos locales.

Desde esta visión, los políticos locales tendrían que adoptar un planteamiento de cuatro puntos para abordar la incertidumbre energética a la que va a dar lugar el techo del petróleo, pues esta incertidumbre creará una amplia variedad de riesgos y vulnerabilidad a las ciudades. Estos puntos serían:

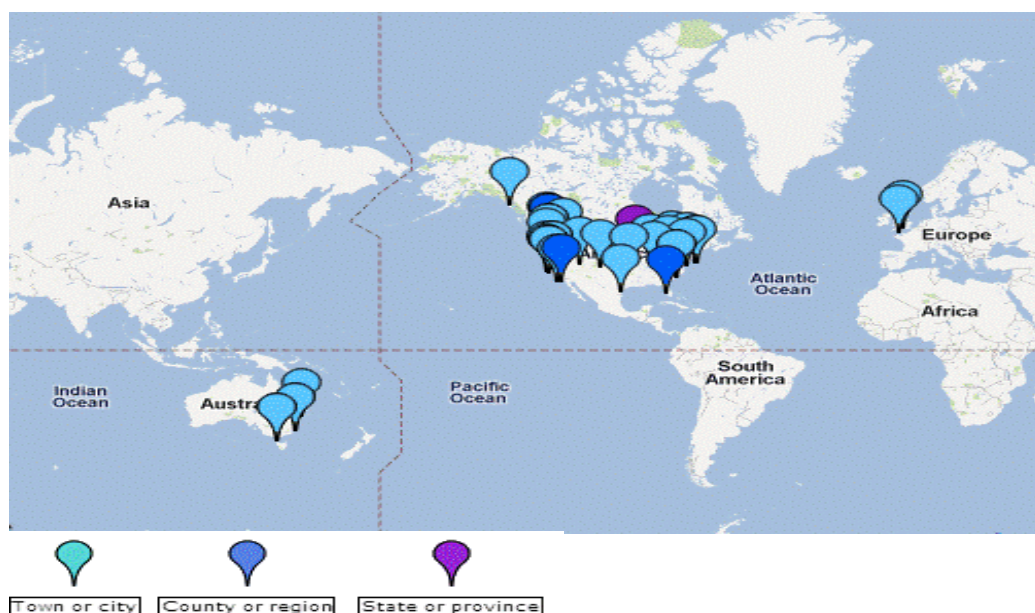
1. identificar los cambios y puntos débiles locales que han sido puestos de manifiesto por la incertidumbre energética o que podrían surgir en el futuro;

³⁵ Según Lerch, el principal recurso para tales consideraciones a escala internacional es el ICLEI (Gobiernos Locales para la Sostenibilidad) www.iclei.org

2. mitigar la vulnerabilidad local sin dejar de participar en los esfuerzos de mayor alcance que se están haciendo para mitigar el techo del petróleo a nivel mundial;
3. prepararse para posibles problemas a corto plazo, como la escasez repentina de combustibles fósiles y fuertes oscilaciones de precios;
4. planificar los cambios a largo plazo que no pueden ser evitados, reduciendo al mínimo las alteraciones que causarán y aprovechando las oportunidades que ofrecerán. (Lerch, 2009)

Como se muestra en el siguiente mapa, las PCC están concentradas mayoritariamente en EEUU.

Gráfico 3.1.: Post Carbon Cities en el mundo³⁶



Fuente: www.postcarboncities.net

Por último, hacer referencia a la ciudad de Portland³⁷ (562.690 habitantes), referente del movimiento de las PCC. En esta ciudad, un grupo de trabajo nombrado por el gobierno ha estudiado los impactos potenciales del techo del petróleo y recomendado estrategias que la ciudad podría poner en práctica como respuesta. El grupo de trabajo se dividió en cuatro sub-grupos: uso del suelo y transporte, alimentación y agricultura, servicios públicos, y cambio económico. Estos sub-grupos, investigando durante algo más de seis meses los sistemas de apoyo y abastecimiento de la comunidad, y consultando a más de 80 grupos de interés en el proceso,

³⁶En el siguiente enlace aparecen todas las iniciativas inscritas en el movimiento de las PCC: <http://postcarboncities.net/actions/table?sort=desc&order=Population>

³⁷http://postcarboncities.net/portland_or

elaboraron un estudio de vulnerabilidad³⁸ que constituye un referente por la precisión con que identifica los impactos.

2.2. Poblaciones en Transición (TRANSITION TOWNS - TT)

Como respuesta a los problemas del pico del petróleo y del cambio climático, algunas comunidades pioneras en Inglaterra, Irlanda y otros lugares decidieron reducir su huella de carbono de manera integrada e inclusiva; perseguían incrementar así su capacidad de resistencia -su resiliencia³⁹, al fin y al cabo- ante el cambio fundamental que acompañará al pico del petróleo. Surgiendo de esta forma las Transition Towns (TT), o poblaciones en transición o, más correctamente como ya suelen llamar Iniciativas en Transición, pues forman parte del movimiento ciudades, pueblos, islas,..., incluso colegios o universidades (como veremos en el próximo capítulo). La primera experiencia tuvo lugar en Kinsale, Irlanda, en 2006, año en el que Rob Hopkins se encontraba allí dando un taller de permacultura⁴⁰, a través del cual se formó un grupo que elaboró la estrategia *Kinsale 2021: An Energy Action Plan*, estrategia que ese mismo año adoptó el gobierno municipal.

Hopkins define la esencia de la transición como la idea de que “el futuro con menos petróleo podría ser preferible al presente, pero sólo si se emplea la suficiente creatividad e imaginación en un momento suficientemente temprano en el diseño de dicha transición”. Sus proyectos de transición se basan en dos pilares, la resiliencia que nombrábamos antes y la sostenibilidad, y se resumen en uno: la autosuficiencia. Este movimiento está impulsado por la Transition Network (TN), cuyo papel es el de acelerar el cambio animando, inspirando, apoyando, fortaleciendo la red y entrenando a las comunidades hasta que adopten y luego implementen su versión del modelo (Brangwyn y Hopkins, 2010). La creación de esta organización, así como el PCI en las PCC, suponen grandes pasos en la instauración de estos movimientos.

³⁸ Dada la relevancia que se ha dado a este estudio y el hecho de que ha servido de referencia para posteriores estudios de vulnerabilidad de otras ciudades se añade como Anexo II.

³⁹ Ya definimos en el capítulo anterior la función de *resiliencia*, pero recordémoslo, es la capacidad que tiene un sistema de absorber los choques y reorganizarse mientras se produce el cambio, de manera que el sistema mantenga esencialmente su misma función, estructura y propiedad, que es directamente proporcional a la diversidad de las especies, individuos o componentes que lo forman. Esta propiedad debería ser básica e inherente a cualquier sistema social, natural o planetario, de hecho, este es uno de los ejes en torno a los que gira el movimiento de las TT

⁴⁰ La *permacultura*, o agricultura permanente, es según Carlos Miller (fundador, junto con Ali Shaaríf, del Instituto de Permacultura de la Amazonia en 1997), la ciencia de lo obvio, el observar la naturaleza para aprender de ella como producir alimentos sin destruirla. Significa pensar sistemas de cultivo sustentables, donde todos los elementos se relacionan y ayudan entre sí, porque todo está conectado: la permacultura no se trata del suelo, el árbol, la lluvia, el sol, los animales, sino de las conexiones entre todos ellos. Aunque lo que más concierne para este trabajo es que esta idea de la permacultura, cuyo precursor fue Bill Mollison, ligada en principio a temas puramente agrícolas, pronto adquiere mayores dimensiones y, en la actualidad, se refiere a relaciones más globales entre los seres humanos y el territorio en el que habitan.

Hopkins escribió en 2008 el manual de referencia para las TT, *'The Transition Handbook. From oil dependency to local resilience'*. Y en 2010, junto con Brangwyn el *'Compendio de Iniciativas de Transición. Cómo convertirse en una población, ciudad, distrito, pueblo, comunidad e incluso isla en transición'*, traducción integral al castellano (aunque hay algunos puntos del original que se quedan fuera) del *'Transition Primer'*⁴¹, documento exhaustivo sobre cómo embarcarte en el viaje de la transición.

En el documento base de las TT de 2008 se definen cuatro tipos de iniciativas:

- la "Iniciativa de Transición Local" (Local Transition Initiative): el órgano base, el corazón real de la "transición";
- el "Eje de Transición Local" (Local Transition Hub): organismo que impulsa la creación de grupos en los distritos de ciudades y los coordina, es decir, ayuda a establecerse y apoya a las "iniciativas de transición local";
- el "Eje de Iniciación Temporal" (Temporary Initiating Hub): grupo de personas que colaboran en la creación de las iniciativas locales de transición en las comunidades donde viven y, una vez creadas, se disuelve;
- el "Eje de Coordinación Regional" (Regional Coordinating Hub): formado por iniciativas locales de transición que colaboran entre ellas para su mutuo fortalecimiento y para realizar propuestas comunes a gobiernos supralocales.

A diferencia de las PCC enfocadas a las ciudades, la TN nace en el mundo rural y se focaliza en ese mundo, aunque no desprecie actuar en grandes poblaciones. Buscan un futuro con un menor consumo de energía y mayores niveles de resiliencia comunitaria y sus actuaciones suelen ser más radicales que las de las PCC. Promueven con más intensidad la descentralización económica: el ahorro local debe invertirse en este ámbito; se promueven sistemas de "dinero local", de trueque y de "bancos de tiempo"; se impulsan ferias agrícolas locales; se impulsa la creación de empresas locales; se hacen análisis de vulnerabilidad a las empresas, etc. Los indicadores que establecen ('indicadores de resiliencia') muestran este énfasis: porcentaje de alimentación producido localmente; porcentaje de dinero local en relación a la circulación total de dinero; número de empresas que tienen propietarios locales; porcentaje de bienes esenciales fabricados localmente o dentro de un

⁴¹ El documento original se puede encontrar en el siguiente enlace:
<http://www.transitionnetwork.org/sites/default/files/TransitionInitiativesPrimer%283%29.pdf>

determinado radio; porcentaje de energía producida localmente; etc. (Brangwyn y Hopkins, 2008), en Bermejo (2009).

Las Iniciativas de Transición ejemplifican el principio de pensar globalmente actuando localmente. En este sentido es bueno saber que ya existen pautas de acción a niveles global y estatal que están afrontando los desafíos del techo del petróleo y el cambio climático. Y estas iniciativas complementan estos cambios a un nivel mucho más local. Haciendo un breve resumen de estas pautas en los tres niveles mencionados, según Brangwyn y Hopkins (2010), serían:

- A nivel Global:

Por un lado está el *Protocolo de Agotamiento del Petróleo*⁴² propuesto por ASPO (Heinberg, 2006 y 2008), como una posible vía para ayudar en una transición energética justa y sustentable. Este protocolo, según Brangwyn y Hopkins (2010), proporciona ayuda para que los Estados gestionen cooperativamente el descenso de consumo del petróleo. Propone un modelo, tanto para los países productores como para los consumidores, de reducción sistemática del consumo global de petróleo.

Aunque esta vía para ayudar en esa transición energética justa y sustentable no puede ser la única, tal como argumenta Fernández Durán (2011), debería ser acompañada y completada con una constelación de luchas sociales que ponga en cuestión la lógica del funcionamiento del capitalismo global y las estructuras de propiedad sobre las que se sustenta.

- A nivel Estatal:

En el Compendio de Iniciativas de Transición, presentan los *sistemas de racionamiento de energía* como la mayor promesa de reducción del consumo de combustible fósil a nivel estatal. Aunque no da mayor información al respecto.

- A nivel Local:

Es en este punto donde las TT cumplen un papel imprescindible. Básicamente es un proceso de relocalización (ya veíamos esta idea en las PCC) de todos los elementos esenciales que necesita una comunidad para mantenerse a sí misma y seguir adelante. Creando *resiliencia local*, esencia de la idea de las iniciativas de transición, se afrontan los efectos del techo del petróleo al tiempo que se reduce el

⁴² Para más información sobre el Protocolo de Agotamiento:
<http://www.oildepletionprotocol.org/citizens/relocalize>

impacto en cuanto a emisiones de CO₂, haciendo frente de esta forma también al cambio climático, las dos preocupaciones clave de este movimiento.

Aunque en cada experiencia el modelo de transición tiene sus especificidades, desde el movimiento si consideran que hay una serie de ideas que es preciso admitir (ideas que en su mayoría se han querido hacer ver en los capítulos anteriores), como que:

- el cambio climático y el pico del petróleo requieren acción urgente;
- la vida con menos consumo de energía es inapelable y es mejor planificarla que ser cogido por sorpresa (a este punto haremos referencia en el siguiente capítulo profundizando en él);
- la sociedad industrial ha perdido su capacidad de recuperación frente a las crisis energéticas;
- debemos actuar juntos y mejor antes que después;
- en lo que concierne a la economía mundial y a sus patrones de consumo, y en la medida en que se puedan aplicar las leyes de la física, un crecimiento infinito dentro de un sistema finito es sencillamente imposible;
- hemos podido demostrar extraordinarios niveles de ingenio e inteligencia en la acelerada escalada de la curva de energía en los últimos 150 años, por lo que no hay razón que nos impida utilizar esas cualidades, y otras más, para gestionar mejor la bajada desde el pico de la curva;
- si planificamos y actuamos lo suficientemente pronto y usamos nuestra creatividad en cooperación para liberar el ingenio dentro de nuestras comunidades locales, podremos construir un futuro mucho más enriquecedor y satisfactorio, más conectado y más cuidadoso con la tierra que los estilos de vida que tenemos hoy en día.

De hecho, desde el movimiento se identificaron una serie de pasos que hicieron que la iniciativa de Totnes, paradigma de ciudad en transición de la que hablaremos más adelante, haya tenido los buenos resultados que ha tenido. Estos pasos para nada son un listado cerrado y exhaustivo de los pasos a seguir, pues cada iniciativa es diferente ya que se mueve en un contexto diferente, pero si son una buena referencia a tener en cuenta.

Tabla 3.1.: Los 12 Pasos hacia la Transición

Paso 1	Organizar un grupo dirigente y planificar su dimisión desde el comienzo
Esta fase se centra en la creación de un equipo central que lleve adelante el proyecto durante el inicio del proceso. Recomendamos que se forme un grupo dirigente con el objetivo de llegar a las fases 2 a 5, y una vez que se hayan construido los cuatro subgrupos (ver paso 5) este grupo dirigente se disuelva y se refunda con una persona perteneciente a cada uno de estos subgrupos.	
Paso 2	Tomar y crear conciencia
Esta fase tiene como objetivos principales: identificar a los aliados clave, construir redes cruciales y preparar la comunidad en su totalidad para el lanzamiento de la Iniciativa en Transición. Para que se desarrolle un plan efectivo de Acción de Descenso de Energía los participantes tienen que comprender los efectos potenciales del pico del petróleo y del cambio climático. Desde el movimiento proponen hacer charlas con expertos en los temas anteriores, proyección de películas, artículos en los periódicos locales, intervenciones en las radios locales, presentaciones a grupos, escuelas, etc.	
Paso 3	Sentad las bases
Esta fase incide en la comunicación con grupos existentes y activistas, dejándoles claro que la Iniciativa en Transición está diseñada para incorporar sus esfuerzos previos y sus futuras aportaciones y mirar al futuro de una nueva forma. Se recomienda que se dé a estos grupos un resumen asequible sobre el techo del petróleo y el cambio climático, presentándoles también cómo una Iniciativa en Transición podría actuar como un catalizador a la comunidad para encontrar soluciones y comenzar a pensar en las estrategias básicas de mitigación.	
Paso 4	Organizar un gran lanzamiento
Esta fase consiste en publicitar la maduración del proyecto, trasladándolo a toda la comunidad, lo que generará una fuerza de empuje complementario para el periodo siguiente de trabajo. Es lo que se conoce en inglés como el <i>Official Unleashing of Transition Town</i> . Estiman un período del paso 2 al 4 de unos seis meses.	
Paso 5	Cread grupos de trabajo
Este es uno de los pasos clave, que forma parte del proceso de desarrollo del Plan de Acción de Descenso de la Energía (EDAP, por sus siglas en inglés, o PADE en castellano) al conectar con el ingenio colectivo de la comunidad. Para conectar con este ingenio resulta crucial poner en marcha una serie de grupos reducidos que traten aspectos específicos del proceso. Cada uno de estos grupos desarrollará sus propias formas de trabajo y sus propias actividades, aunque todas estarán bajo el paraguas	

del proyecto como un todo.	
Estos grupos son necesarios en aquellos aspectos de la vida que la comunidad en cuestión requiera para mantenerse y crecer. Pueden ser en torno a temas como alimento, residuos, energía, educación, juventud, economía, transporte, agua, gobierno local, etc. Cada uno de estos grupos de trabajo estudiará su área para intentar determinar la mejor manera de crear resiliencia comunitaria y reducir la huella de carbono. Sus soluciones formarán la columna vertebral del EDAP.	
Paso 6	Utilizad los espacios abiertos
Encuentran que la tecnología de los espacios abiertos propone un enfoque muy efectivo para llevar a cabo reuniones de las Iniciativas en Transición.	
Paso 7	Cread manifestaciones prácticas y visibles del proyecto
El proyecto necesita desde una fase temprana crear manifestaciones prácticas en la comunidad y de gran visibilidad, lo que incrementará significativamente la percepción de la gente hacia el proyecto y también su voluntad de participar. Aunque concuerdan que es difícil establecer un balance durante las fases iniciales, pues hay que demostrar progresos visibles sin embarcarse en proyectos que en última instancia no tienen cabida en el EDAP.	
Paso 8	Facilitad la gran recapitación
La investigación entre los miembros más mayores de cada comunidad es algo instructivo y necesario si se quiere volver a un futuro con menor consumo de energía y reconectando las comunidades con lo local. Ellos vivieron antes de que la sociedad del desperdicio se impusiera y saben cómo funciona una sociedad con menos energía. Este programa de recapitación hará que la gente se dé cuenta de su propia habilidad para resolver problemas, llevar a cabo resultados prácticos y trabajar cooperativamente con otra gente.	
Paso 9	Tended un puente a las autoridades locales
Ya sea en temas de planificación, presupuestarios o de provisión de conexiones, es imprescindible tener a las autoridades locales a nuestro favor.	
Paso 10	Honrad a los mayores
Hay mucho que aprender de la manera en que las cosas se hacían antes, de cómo eran las conexiones invisibles entre los diferentes elementos de la sociedad y de cómo se construía la vida diaria. Averiguar todo esto puede ser profundamente iluminador y, además, puede conducir a que nuestro sentimiento esté mucho más conectado al lugar en que estamos desarrollando nuestras Iniciativas en Transición.	
Paso 11	Que vaya a donde quiera...
Aunque al inicio se plantee el diseño de la Iniciativa en Transición con una idea clara	

de hacia dónde irá, inevitablemente su camino le llevará por otros derroteros. El aferrarse a una visión rígida puede bloquear las energías y hacer creer que se está atascado. Hay que mantener el foco en los criterios clave del diseño (construcción de la resiliencia comunitaria y reducción de la huella del carbono) pero dejando flexibilidad para que la comunidad dibuje su propia transición.

Paso 12	Cread un Plan de Descenso de Energía
---------	--------------------------------------

Cada grupo de trabajo (paso 5) se habrá focalizado en acciones prácticas para incrementar la resiliencia comunitaria y reducir la huella de carbono. Combinadas, estas acciones forman el EDAP, también llamado por algunas comunidades “vía” o “visión”, en oposición a un “plan”. Es donde el ingenio colectivo de la comunidad diseña su propio futuro para afrontar las amenazas potenciales del pico del petróleo y el cambio climático. Este proceso de construcción del EDAP evoluciona a medida que se va percibiendo lo que funciona y lo que no.

Para la realización de este EDAP facilitaría el proceso tener un *cuadro de recursos locales* (recolectando datos de la comunidad y poniéndolos en relación a cada uno de los grupos de trabajo); un *cronograma para la transición* (para lo que facilitaría haber imaginado la comunidad dentro de 15-20 años con menos emisiones de CO₂ y menor consumo energético); obtener el *Plan Comunitario Local* y la *Estrategia de Convenios* realizados por el gobierno local (pues seguramente tengan cronogramas y elementos que ayudará tener en cuenta); así como *indicadores de resiliencia*, los cuales estarían relacionados con los siguientes puntos:

- porcentaje de alimento producido localmente;
- cantidad de moneda local en circulación como porcentaje de la moneda total en circulación;
- número de empresas de propiedad local;
- distancia media al lugar de trabajo por parte de los trabajadores de la población;
- distancia media al trabajo de los trabajadores que viven en la población pero que trabajan fuera;
- porcentaje de energía producida localmente;
- cantidad de materiales de construcción renovables;
- proporción de bienes esenciales que son manufacturados en la comunidad o a una distancia dada;
- proporción de residuos compostables y compostados realmente.

El EDAP será puesto al día continuamente e irá aumentando conforme cambien las condiciones y surjan las ideas.

Fuente: Elaboración propia basada en Brangwyn y Hopkins (2010:35-41)

Resumiendo, los pasos clave son el 5, el 9 y el 12, pues en definitiva, el proceso consiste en crear un grupo de trabajo organizado que se responsabilice de la puesta en marcha de la idea y sensibilice al resto de la población (grupo dentro del cual se formarán equipos en aspectos del proceso, como alimentación, transporte, energía, residuos,...); una vez consolidados estos grupos contactarán con la Administración local para que colabore y forme parte de la iniciativa; y crearán un EDAP para reducir la huella de carbono.

En cuanto al papel que juegan los diferentes actores, como ya comentábamos al hablar de las PCC, es una de las grandes diferencias que existen entre ambos movimientos. Para Hopkins, los grupos de base deben dirigir los procesos de cambio: “El poder del proceso de Transición es su potencial de creación de un proceso dirigido por la comunidad que interactúa con los políticos locales, pero en sus propios términos. El papel que identificamos para las Autoridades Locales es el de apoyo, no el de dirección” (Hopkins, 2008). Es crítico tanto con las Agendas 21 como con las PCC, pues para estas el paso clave es el de la aprobación por parte de la autoridad local de una resolución del techo del petróleo, a diferencia de las TT donde para Hopkins el primer paso importante es involucrar a la comunidad en la concienciación y en acumular energía para el proyecto.

Por tanto, dado el papel principal que tienen las comunidades en las TT, implica la necesidad de crear comunidades que promuevan las transformaciones necesarias, lo que a su vez obliga a la TN a establecer una organización fuerte y flexible pero a su vez garante del cumplimiento de los principios.

Para poder formar parte del movimiento hay que cumplir una serie de criterios, que indican el grado de preparación de una comunidad que desee encaminarse hacia un futuro de menos energía. Aunque también son criterios flexibles que habría que observar con detenimiento en cada caso y están en constante desarrollo en el tiempo, los 15 criterios para ser considerada una TT que definen Brangwyn y Hopkins (2010) se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 3.2.: Criterios para ser considerado Iniciativa en Transición

1. Que exista una comprensión demostrada del pico del petróleo y del cambio climático como vectores gemelos (plasmada en los estatutos del grupo o documentos equivalentes de gobierno)
2. Que exista un grupo de 4 ó 5 personas que deseen tomar un papel de liderazgo (no sólo el entusiasmo ilimitado de una sola persona)
3. Que al menos dos personas del equipo central estén dispuestas a asistir al curso de entrenamiento inicial de dos días. Al comienzo este curso tenía lugar sólo en Totnes, pero ya se encuentra disponible a nivel internacional ⁴³
4. Que exista una conexión potencialmente fuerte con el ayuntamiento o diputación
5. Que se produzca una comprensión inicial de los 12 pasos
6. Que se cree el compromiso de pedir ayuda cuando se necesite
7. Que exista el compromiso de poner al día regularmente la presencia en la web de la Iniciativa de Transición, tanto en wiki (espacio de trabajo de colaboración en la web que podremos a tu disposición), o su propia página web.
8. Que exista un compromiso por escribir algo en el blog de Ciudades en Transición una vez cada dos meses
9. Que exista un compromiso, una vez que estés en la Transición, de que tu grupo haga al menos dos presentaciones a otras comunidades (en la vecindad) que estén planteándose embarcarse en este camino, una clase de charla de “esto es lo que hicimos” o “así nos fue”
10. Que exista un compromiso por relacionarse con otras comunidades en Transición
11. Existencia de mínimos conflictos de interés en el equipo central
12. Que se establezca un compromiso para trabajar con la Red de Transición con el objetivo de redactar solicitudes de subvención a las instituciones nacionales que concedan subvenciones. Las propias fundaciones locales son las apropiadas para apoyarse en ellas y tratar de estos asuntos
13. Un compromiso de lucha por la inclusividad en la iniciativa entera. Aunque desde el movimiento reconocen que necesitan fortalecer este punto, en respuesta a las inquietudes que se susciten a medida que ciertos grupos políticos extremos se vayan involucrando en las Iniciativas de Transición. Una manera de actuar en este sentido, dentro de nuestro grupo central, consiste en

⁴³ El listado de lugares donde se imparten estos cursos se pueden encontrar en el siguiente enlace: <http://www.transitionnetwork.org/support/training/training-transition> o bien en el Eje de Transición Nacional del país en cuestión.

afirmar explícitamente el apoyo del movimiento a la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos Humanos⁴⁴; dicho apoyo podría ser incluido, por ejemplo, al final de los estatutos, de forma que los grupos políticos extremos que tienen la discriminación como un valor clave no puedan participar en los órganos de toma de decisión de la Iniciativa de Transición. Reconocen que tal vez existan maneras más elegantes de gestionar este requisito, de hecho hay un grupo dentro de la red que se dedica a ello.

14. Un reconocimiento de que, aunque la provincia entera o el distrito pueda necesitar ir hacia la Transición, el primer lugar para comenzar es en tu comunidad local. Pudiera ser que el número de comunidades en transición en tu zona posibilitara que algún grupo central proporcionara ayuda y apoyo local; pero esto surgirá con el tiempo más que por imposición⁴⁵.

En situaciones excepcionales en las que un eje coordinante o un eje de inicio necesiten ser implantados, dicho eje será el responsable de asegurar que estos criterios sean aplicados en todas las iniciativas que comiencen en su zona. Están emergiendo ya nuevas responsabilidades para el apoyo en marcha y la formación a medida que se desarrollan las funciones del eje coordinante. Otros criterios suplementarios son aplicables a los ejes de coordinación/iniciación; pero pueden discutirse personalmente.

15. Finalmente, recomiendan que, al menos una persona del equipo central asista a un curso de diseño de permacultura, pues esto realmente parece establecer una diferencia.

Fuente: Elaboración propia a partir de Brangwyn y Hopkins (2010:25-27)⁴⁶

Aunque de 2008 a 2010, seguramente por la experiencia adquirida en este tiempo, Hopkins ha cambiado su discurso en aspectos importantes. Por ejemplo, en cuanto a los 12 pasos que hablamos antes, ahora Hopkins ha cambiado su lenguaje hacia uno, según él, mucho más accesible. De esta forma, el movimiento tiene las siguientes características: es viral (se extiende rápidamente, de hecho en este punto hay que resaltar que es el movimiento social que mayor crecimiento ha tenido en tan poco tiempo), tiene un ámbito abierto, es auto-organizado, focalizado en las soluciones, interactivo y clarificador, sensible al lugar y la escala, histórico (en el sentido de estar inmerso en una oportunidad histórica) y divertido. Es un movimiento

⁴⁴ Declaración Universal de los Derechos Humanos: <http://www.un.org/es/documents/udhr/>

⁴⁵ Este punto es una respuesta a la gente que se precipita a iniciar una Iniciativa de Transición en su provincia o región entera, más que en su comunidad local.

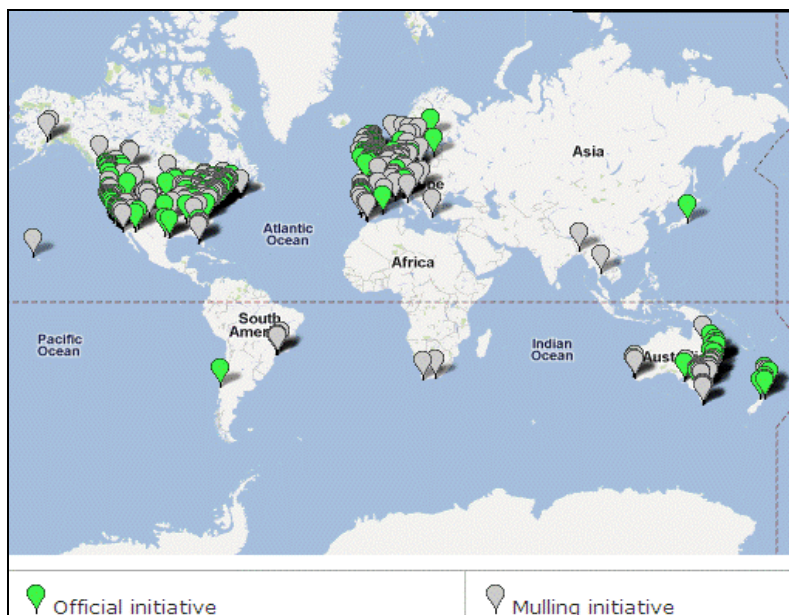
⁴⁶ La información original y actualizada se puede encontrar en <http://www.transitionnetwork.org/support/becoming-official>

que está en continua acción/reflexión, cuyo objetivo último es cambiar completamente el modelo, en línea hacia economías lo más resilientes posibles.

En cuanto al papel que deben jugar las Autoridades Locales también ha habido variación en su discurso, en este caso, tal como aparece en Bermejo (2011), ahora se reconoce que hay áreas como la gobernanza, empresas sociales y sus interconexiones “que caen (al menos en el caso de Totnes) fuera del interés y conocimiento de la comunidad y que son esenciales para lograr una comprensión general. Son áreas que normalmente competen a los planificadores del Consejo, a las consultoras, a las empresas, etc.”, y ello es especialmente relevante en las ciudades. Por lo que se “trata de trabajar con el Consejo local para influir en su trabajo y para extenderlo entre la comunidad”.

En definitiva, tal como argumentan Hopkins y Brangwyn (2010), las Iniciativas de Transición representan la manera más prometedora de implicar a la gente y a las comunidades para acometer las acciones de largo alcance que son requeridas para mitigar los efectos del pico del petróleo y del cambio climático. Por otra parte, los esfuerzos de relocalización han sido diseñados para que todos optemos por una vida más plena, más conectada socialmente y más equitativa.

Gráfico 3.2.: Iniciativas en Transición en el mundo⁴⁷



Fuente: Transition Network

El mapa anterior refleja la concentración de TT principalmente en Europa y Norte América, pero cabe mencionar el municipio de Totnes⁴⁸ (12.000 habitantes), donde vive Hopkins, y que se ha convertido en todo un referente en cuanto a las iniciativas en transición. Con esta experiencia, Hopkins ha desarrollado un método muy eficiente de actuación de los grupos para concienciar a la población y a las autoridades políticas, y de actuación práctica de las organizaciones locales. En la actualidad esta localidad británica cuenta con varios grupos de trabajo y proyectos en marcha, entre los que destacan una moneda complementaria (la libra de Totnes) para promover el comercio local, la plantación de árboles productivos por sus habitantes (es notorio el proyecto de plantación de nogales, que contó con el apoyo del ayuntamiento lo que le dio gran relevancia y notoriedad), la asunción de medidas para mejorar la eficiencia energética en los hogares, o una red de productores de alimentos locales. Así mismo, han elaborado guías de alimentos locales, colaboran con escuelas para que los niños imaginen cómo sería un futuro sin petróleo, invitándoles de esta manera a que formen parte de este proceso de transición, y un sinfín más de acciones que van en continuo aumento.

⁴⁷ Concretamente, a día 2 de septiembre de 2011, en la página de Transition Network aparecen inscritas 380 iniciativas catalogadas como 'oficiales' y 461 catalogadas como 'muller', aslgo así como 'en reflexión'. Aunque el incremento de estas cifras es enorme, pues con una diferencia de consulta de sólo dos semanas, aproximadamente, aparecen 19 iniciativas más inscritas, lo que es una clara señal de la condición viral del movimiento que señala Hopkins. Para ver todas las iniciativas inscritas en el movimiento de las TT: http://www.transitionnetwork.org/initiatives?themes=All&community_type=All&status_value=All&country=All&field_title_search

⁴⁸ <http://www.transitiontowntotnes.org/>

Capítulo 4.- LOS PRINCIPIOS DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA A LA LUZ DE LOS PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD EN LAS SEE: CASOS DE ESTUDIO

Hasta el momento, lo que se ha pretendido con este trabajo ha sido el realizar un análisis de la situación actual en la que nos encontramos en lo referente a recursos naturales, haciendo énfasis en la idea de que estamos inmersos en una crisis sistémica que va a afectar seriamente .en la forma de vida actual, haciendo que tengamos que cambiar aspectos fundamentales del actual paradigma dominante. Por eso, en el segundo capítulo se han presentado los principios de sostenibilidad hacia los que hay que tender si queremos transformar el sistema actual hacia otro tendente a la sostenibilidad. Pero para llegar a esos principios de sostenibilidad se ha presentado toda una rama de pensamiento y de forma de entender las cosas, como es la economía ecológica, la teoría general de sistemas (para generar ese pensamiento sistémico imprescindible) y la biomímesis. Por tanto es evidente que nos encontramos en un momento de transición vital. Así, en el tercer capítulo se han presentado las sociedades en emergencia energética, sociedades que están ya realizando estas transformaciones necesarias en su modo de vida.

Por tanto, nos encontramos en un momento en el que la vida con un consumo menor de energía es inapelable, tal como expone el modelo de transición, por eso esta transición es mejor planificarla que ser cogido por sorpresa. Por todo esto, lo que se pretende con este último capítulo es analizar si realmente estas transformaciones que ya se están realizando desde estas sociedades son factibles y realmente transformadoras hacia ese modelo sostenible al que hay que avanzar. Para ello haremos un primer punto en el que establecemos las premisas de **planificación estratégica**, haciendo un brevísimo resumen de lo que significa cada una de ellas en el caso de las SEE, centrándonos principalmente en las PCC, al tener estas ese nivel de planificación estratégica más desarrollado que las TT. Después de ese análisis pasaremos a analizar la situación actual de tres casos concretos de iniciativas en transición en el estado Español. Estos tres casos de estudio son **Barcelona en Transició**, **Ibiza Isla de Transición** y **USC en Transición**, caso este último en el que profundizaremos con mayor detalle, dado que desde la Universidad de Santiago de Compostela tienen desarrollado un Plan de Desarrollo Sostenible, dentro del cual se inscribe esta iniciativa en transición.

1. LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA SOSTENIBILIDAD

1.1. La Planificación Estratégica

Comencemos haciendo un breve repaso a qué es la Planificación Estratégica y por qué es necesaria. De forma breve, la planificación estratégica es un enfoque de planificación basado en una continua percepción del entorno, y de la evolución del movimiento o entidad en cuestión. Se define la misión que se pretende alcanzar, cómo se va a conseguir, y cómo se sabrá si se han alcanzado sus objetivos o no. Tal como expresa Isidro de Pablo, la planificación estratégica se puede definir como un esfuerzo disciplinado para generar las decisiones y acciones fundamentales para definir qué es el movimiento o entidad, qué hace, por qué lo hace, y con qué lo hace, con una perspectiva de futuro.

Los elementos clave que merece la pena destacar de una planificación estratégica son que ésta es:

- estratégica: ya que pretende trazar el mejor futuro posible de una forma creativa;
- planificada: pues sigue un método para fijar objetivos y acciones;
- disciplinada: pues requiere participación y compromiso;
- orientada a cuestiones críticas para el futuro: en este caso suele referirse a cuestiones críticas para la organización en cuestión, pero precisamente en el caso que nos incumbe, el movimiento de las SEE, son cuestiones críticas de por sí las razones por las que han surgido estos movimientos.

Este tipo de planificación obliga a anticipar la evolución del entorno, pero las decisiones se toman en el presente, esto significa que hay que estar alerta a las fuentes de cambio para tomar las mejores decisiones en cada caso. Es decir, hay que planificar con una perspectiva estratégica.

El instrumento principal de este enfoque es el Plan Estratégico, documento de consenso, elaborado por el propio movimiento u organización, y que ha de servir de referencia para sus actuaciones en un horizonte normalmente a medio plazo (unos tres a cinco años). En este documento, por lo general, se presenta un diagnóstico de la situación actual y, en base a él, se plantean los objetivos generales que se pretenden alcanzar, así como los específicos u operativos de todas y cada una de sus

áreas de actividad, junto con los programas de actuación y los recursos con que llevarlos a cabo. Al fin y al cabo, el plan estratégico sirve para tomar conciencia de nuestra situación respecto a la situación actual y de los obstáculos a los que nos enfrentamos, pero también a cómo afrontar estos obstáculos y poder anticiparnos a ellos con realismo.

1.2. La Planificación Estratégica de la Sostenibilidad

En este trabajo, nos concierne lo referente a la Planificación Estratégica de la Sostenibilidad (PES). Pues el trabajar por la sostenibilidad supone marcar direcciones, y obliga a establecer metas a corto, medio y largo plazo. El paso a destacar en el comienzo de la implantación de PES tiene lugar en el capítulo 8 de la Agenda 21⁴⁹, donde se insta a los gobiernos a diseñar estrategias de sostenibilidad. A partir de aquí un importante número de Estados comenzaron a cumplir el mandato. Ya en el año 2001, la UE aprueba la llamada Estrategia de Desarrollo Sostenible (EDS), pero ésta solo contiene reflexiones y propuestas genéricas, careciendo de operatividad. Las críticas que se hicieron a este documento llevaron a que en 2006 se aprobara la EDS Revisada, pero ésta sigue careciendo de un potencial transformador apreciable. De los 30 países de la OCDE, la mayoría han elaborado EDS, y de estos 23 han diseñado estrategias o planes formales. En la UE todos los países pertenecientes a ésta están obligados a realizar una EDS.

La formulación de la estrategia de desarrollo es el pilar fundamental de la planificación, se trata de responder a la pregunta de ¿cómo hacerlo? Por eso, es fundamental que las estrategias de sostenibilidad tengan un claro potencial transformador, para lo cual es necesario que cumplan una serie de requisitos, en realidad de sentido común todos ellos.

2. ANÁLISIS DE LAS PREMISAS DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL CASO DE LAS SEE

Veamos cuáles son estos requisitos que comentábamos en el punto anterior, basados el análisis que ha realizado Bermejo (2011), fundamentándose en las premisas que han determinado, con un alto grado de coincidencia la OCDE y las NNUU. Analizando de forma muy somera su orientación en el caso de las SEE.

⁴⁹ ⁴⁹ El Programa 21 es un programa de las NNUU para promover el desarrollo sostenible que surge en la Cumbre de Río, 1992. Aunque se suele utilizar más el término Agenda 21, agenda como listado de asuntos que requieren atención y 21 como referencia al s. XXI

- ELABORACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO AJUSTADO A LA REALIDAD

Decíamos que la planificación estratégica necesita de un diagnóstico del propio movimiento y del contexto en el que se mueve, así como un diagnóstico de la realidad en cuanto a las principales problemáticas o motivaciones por las que la entidad, o movimiento existe. Pues un buen plan comienza con la comprensión a fondo de la situación actual.

En el caso de las SEE, por tanto, sus diagnósticos se centran en la situación actual a la que nos enfrentamos en cuanto al techo del petróleo y el cambio climático. De hecho, en las PCC, las sociedades que tienen definido un plan estratégico, el elemento más notable de este diagnóstico es el energético. Este diagnóstico, además, se suele producir en dos fases, aunque en cada una de ellas se explica con una intensidad diferente, por un lado en las resoluciones, cuando la autoridad local admite la cercanía del techo del petróleo, y por otro en los análisis de vulnerabilidad, donde se estudio el impacto de la crisis energética en el caso de no actuar, y además se suelen identificar en este documento los sectores y grupos de personas que se verán más afectados.

- DEFINICIÓN DE OBJETIVOS EVALUABLES Y COHERENTES CON EL DIAGNÓSTICO

Los objetivos deben ser medibles, coherentes con los diagnósticos y deben reflejar las prioridades. En este punto, resulta conveniente comparar, sobre todo, los programas a largo plazo con los principios y la visión de sostenibilidad que han iniciado el proceso (los principios de sostenibilidad de los ecosistemas), para ver si existe falta de coherencia entre unos y otros, y en caso afirmativo, realizar las modificaciones oportunas.

En este punto, en el caso de las PCC, uno de los rasgos más destacados de las estrategias que establecen es que suelen ser objetivos numéricos, en relación al % de energía que tienen que reducir, etc. Como ejemplo, la ciudad de Suecia tiene el objetivo de “reducción de la dependencia de los combustibles fósiles en un 40-45 % para 2020”.

- CLARA Y ADECUADA DEFINICIÓN DE LAS INSTITUCIONES RESPONSABLES

Para que el proceso de planificación estratégica tenga éxito es necesario involucrar a los diferentes actores implicados en el proceso y en la posible realización de este, lo que conlleva a involucrar a las personas responsables de las instituciones que inciden directamente en la comunidad en cuestión, a representantes del tejido social y económico, así como a personas que tengan conocimientos útiles para el desarrollo del proceso. Así mismo, la clara definición de las personas responsables de cada acción facilita la consecución de las mismas, al evitar que estas responsabilidades se diluyan entre los miembros del movimiento sin materializarse.

En las SEE, normalmente, todo proceso de actuaciones que culminan en la elaboración y aplicación de estrategias está respaldado por los Consejos Municipales, con la persona representante de la alcaldía al frente, lo que en cierta medida garantiza la implicación del estamento político.

- ADECUACIÓN, INTEGRACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES

El riesgo en el que se puede caer en una planificación estratégica es el quedarse en meras declaraciones de intenciones, como pasó con la EDS de la UE, y así también con la EDS Revisada. De hecho, en la mayoría de EDS de los países de la OCDE consisten en esto, en meras declaraciones de intenciones, siendo las actuaciones programadas manifiestamente insuficientes para alcanzar los objetivos propuestos.

En las SEE la actuación prioritaria suele ser la rápida reducción de la dependencia del petróleo, para lo cual se establecen una serie de objetivos y acciones a llevar a cabo orientadas, principalmente, a los sectores del transporte (con impulso al transporte colectivo, modos no motorizados como las bicicletas,...); de la energía (con el desarrollo de energías renovables, el ahorro energético,...); de la economía (con incremento de la producción y el comercio local,...); etc.

- MÁXIMO RESPALDO LEGAL

La sostenibilidad no suele estar contemplada en las Constituciones nacionales, solo Suecia y Suiza tienen el desarrollo sostenible como objetivo nacional en sus Constituciones. En el caso de las SEE este máximo respaldo legal suele venir de los Consejos Municipales, con cuyo apoyo suelen contar, hay algunos municipios que

incluso cuentan con el apoyo de las dos cámaras de Gobierno, como es el caso de Minnesota.

- RECURSOS FINANCIEROS ADECUADOS

La aplicación de una PES supone transformaciones muy importantes que requieren fondos sustanciales, que solo pueden venir de una profunda reasignación presupuestaria en cuanto a los fondos públicos. Este punto en las SEE no siempre está contemplado, en parte debido a que muchas de las actuaciones no tienen objetivos medibles, pues son recomendaciones generales.

- PROMOCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN, INFORMACIÓN Y FORMACIÓN

Es necesario que toda la programación de definición de objetivos (generales y específicos), responsabilidades, presupuestos,..., sea integral y participativa. Integral en el sentido holístico, teniendo en cuenta todas las dimensiones. Y participativa ya que busca la implicación directa de la diversidad de actores que conviven en un determinado entorno. La participación es vital para la creación de un *sentido de pertenencia* de la PES en la población, el cual es indispensable para el cumplimiento de sus objetivos; y aún más en las iniciativas en transición, pues es un movimiento que surge desde la ciudadanía, por lo que es básico que ésta lo sienta como algo propio y que participe, ya que la participación lleva al compromiso, y sin éste difícilmente se podrán llevar a cabo transformaciones reales. De hecho, el tema de la participación es una de las características distintivas de las SEE, la cual, también hay que decirlo, decrece a medida que la comunidad en cuestión crece; y hay una gran diferencia entre los procesos participativos⁵⁰ que se establecen en las TT a los que existe en las PCC.

- PROCESO DE SEGUIMIENTO Y ADAPTACIÓN

Resulta imprescindible realizar un seguimiento de los planes a lo largo de su aplicación, ya que esto permite detectar, y corregir si es posible, las desviaciones negativas que se estén produciendo. Las estrategias deben ser sometidas a una evaluación periódica para corregir sus deficiencias y para incorporar los nuevos conocimientos, compromisos internacionales, etc. Esto es básico en las iniciativas en transición, pues tienen un crecimiento y nuevas aportaciones de forma exponencial, por lo que es fundamental el proceso de seguimiento y adaptación constante para que

⁵⁰ En este sentido, vale la pena destacar la iniciativa del barrio de Sant Martí-La Verneda, en Barcelona, caso que se analiza con algo más de detalle en el Anexo III, pero que destaca por sus procesos participativos en cuanto a planificación de una estrategia energética que quieren llevar a cabo, a los grupos de trabajo que quieren formar, etc. Siendo una filosofía, la de la participación, totalmente integrada en su forma de actuar y llevar a cabo todos los procesos.

funcione y tenga integradas las motivaciones del movimiento en conjunto. Aunque, por el momento, y dada su juventud, no hay datos sobre la forma de evaluar el desarrollo de las estrategias en las SEE. Aunque, como veremos al analizar los casos de estudio, es evidente que dentro de la filosofía de las TT está implícita una búsqueda de la adaptación constante a las circunstancias en constante movimiento.

- PROMOCIÓN DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

La mayor parte de los problemas ecológicos tienen dimensiones planetarias, por lo que, por un lado, es necesario cooperar para implementar y mejorar los Acuerdos Multilaterales Medioambientales existentes, aprobar otros nuevos, contribuir a que el desarrollo de los países menos desarrollados sea sostenible, desarrollar instituciones ambientales a escala planetaria, etc. Pero por otro, porque tampoco se pueden obviar cuestiones como la deuda ecológica⁵¹ en términos de utilización del ‘espacio ambiental’; pues no se puede evadir esta tremenda deuda que los países del Norte tienen contraída con los de Sur. En este sentido también, la CMNUCC manifiesta que cada país tiene que intervenir “de conformidad con sus *responsabilidades comunes pero diferenciadas*⁵², sus capacidades respectivas y sus condiciones sociales y económicas” (NNUU, 1992), indicando así una mayor responsabilidad de los países del Norte que de los países del Sur (Marcellesi y Palacios, 2008).

En este aspecto las SEE van más bien por otro camino, y es el de la cooperación con otras sociedades afines, buscando la colaboración, el estrechar lazos y crear redes de actuación,..., así como el crear alianzas con gobiernos regionales y estatales para poder llevar a cabo iniciativas que requieran de una dimensión territorial mayor.

Según el consenso de la OCDE y las NNUU en cuanto a las premisas básicas para una PES, habría que añadir el diseñar estrategias que integren las tres dimensiones, y el lograr un consenso sobre una visión de desarrollo sostenible a largo plazo. Así mismo, según Bermejo (2011), faltaría otra premisa referida a la equidad

⁵¹ La *deuda ecológica* se entiende como la obligación contraída por parte de los países enriquecidos a consecuencia del expolio continuado de los recursos naturales de los países empobrecidos, un intercambio comercial desigual con éstos y el aprovechamiento exclusivo del espacio ambiental global como sumidero de sus residuos (Russi et al., 2003), en Hoyos (2009:168).

⁵² El *principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas*, aplicado a los asuntos ambientales quiere decir que todos los países tienen responsabilidades que asumir en cuanto a los problemas medioambientales, pero el tipo y magnitud de dichas responsabilidades es diferente entre ellos, pues no todos han contribuido en la misma proporción. Este principio fue enunciado formalmente en la Declaración de Río, refiriéndose al papel de los Estados en la construcción del desarrollo sostenible.

intergeneracional, esto es, las transformaciones deben ser profundas para que las generaciones futuras se vean libres de los problemas que estamos generando.

Estos principios de planificación estratégica demuestran que están llevando a cabo acciones transformadoras y factibles, pero además que son transformadoras hacia una sociedad sostenible, pues estas acciones que llevan a cabo se encuentran bajo la luz de los principios de sostenibilidad. De hecho, las transformaciones que persiguen ambos movimientos son particularmente relevantes en los siguientes aspectos:

- una rápida sustitución de los combustibles fósiles por energías renovables;
- la creación de sistemas de transporte colectivos, el impulso de modos no motorizados y modos más eficientes para transportar mercancías;
- la creación de economías con un alto nivel de autosuficiencia;
- el fortalecimiento de la cohesión de las sociedades.

Lo que concuerda con los principios de sostenibilidad que estudiamos en el capítulo segundo, de energía solar, auto-organización, descentralización, cierre de flujos, cooperación, diversidad, etc. Como ejemplos de las acciones concretas de las TT, son comunes los huertos urbanos mediante una agricultura ecológica y local (principios de auto-organización, diversidad, cierre de flujos, mantenimiento de constantes vitales al no usar productos químicos,...), bancos del tiempo, incluso algunos casos (como el de Totnes o Lewes) que promueven una moneda local para potenciar el comercio local, descentralización de servicios y políticas, recuperación de espacios locales y de relación con la naturaleza, charlas, documentales,..., para generar concienciación y mayor participación (y por tanto cohesión social) de la ciudadanía, y así un largo etcétera.

- **Breve análisis de los casos de Totnes y Portland**

Para entrar en algo más de detalle en las propuestas concretas que están desarrollando desde Totnes y Portland, casos que comentamos son de referencia para ambos movimientos, veamos brevemente que están haciendo en relación a los puntos anteriores.

En el caso de Totnes, algunos de los objetivos principales de su EDAP son: en energía, la reducción del 50 % en el consumo, el 50 % de aportación de las energías renovables, la creación de una compañía local de suministro energético; en transporte,

la reducción del consumo energético en un 50 %, reducción de emisiones de CO₂ del 80 %; en construcción, a partir de 2014 todos los edificios nuevos no emitirán CO₂ y estarán hechos con materiales locales; en economía, el 80 % del ahorro local se invertirá en la zona; etc.

En Portland, se plantean propuestas, la mayoría no evaluables, como: en energía, la reducción del consumo de combustibles fósiles en un 50 % para 2025, preparar planes de emergencia energética para casos de carestías rápidas y severas; en transporte, apoyar una ordenación del territorio que reduzca las necesidades de transporte, promover los desplazamientos a pie y proveer de un acceso fácil a los servicios y a los modos de transporte colectivo, impulsar modos de transporte eficientes y movidos con energías renovables; en cohesión social, educar a la ciudadanía acerca del techo del petróleo, fortalecer la comunidad y las soluciones basadas en la comunidad; así como, conseguir la participación del gobierno, de las empresas y de los líderes de la comunidad para iniciar la planificación y el cambio de políticas; en economía local, preservar la tierra cultivable y expandir la producción y el procesamiento local de alimentos; identificar las oportunidades de crear empresas sostenibles y promoverlas; definir programas de expansión de edificios eficientes; rediseñar una red de seguridad para proteger a la población vulnerable y marginada; etc.

En definitiva, estrategias que definen políticas acordes con los principios de sostenibilidad, que promueven sociedades de alta diversidad productiva, descentralizadas, autosuficientes, participativas, con altos niveles de cooperación, y que tienden a la relocalización. Lo que supone avanzar hacia sociedades capaces de hacer frente a retos muy importantes, más sostenibles y con mayor cohesión interna. Pero analicemos en concreto las estrategias a seguir por algunas de estas comunidades.

3. CASOS DE ESTUDIO

En este punto vamos a analizar la situación de las iniciativas en transición en el estado Español centrándonos en el caso concreto de tres de estas iniciativas. Estas son *Barcelona en Transició*, *Ibiza Isla de Transición* y la Universidad de Santiago de Compostela, *USC en Transición*. Así mismo, este punto es completado con el Anexo III, en el que se hace un breve resumen de las iniciativas en transición más destacadas del estado, para poder conformar un marco general de la situación de las iniciativas en transición en el estado Español, analizando si las actuaciones previstas hasta el momento son factibles y realmente transformadoras hacia una sociedad sostenible, objetivo final de este trabajo.

Veíamos en el capítulo anterior que la dinámica típica a seguir, sobre todo en las PCC y las grandes ciudades, suele tener las fases siguientes: de aprobación de resoluciones o realización de declaraciones por parte de la máxima autoridad; realización de estudios de vulnerabilidad; elaboración de planes de choque; y definición de estrategias. Muchas de estas comunidades han aprobado resoluciones que reconocen los desafíos locales del techo del petróleo. Los dos tipos más importantes de resoluciones, en las PCC, han sido los informes y los grupos de trabajo. Pero los casos que vamos a analizar a continuación están en fases previas. El por qué de escoger estas tres experiencias en concreto ha sido motivado por varias razones. En primer lugar optar por iniciativas de las que no he encontrado ningún análisis previo, lo que en buena medida ha dificultado el proceso de búsqueda de información (basado principalmente en la página web o blog de cada una de ellas como antes comentábamos). Las iniciativas de Barcelona en Transició e Ibiza Isla de Transición, son las dos únicas iniciativas del estado español que están catalogadas como iniciativas ‘oficiales’ como se mencionaba anteriormente, por lo que me parecía de interés el análisis. Por último, para analizar más en detalle se ha escogido el caso de USC en Transición, esto es, la Universidad de Santiago de Compostela. Pues, aunque por el momento no está inscrita como iniciativa oficial, si lo está como ‘iniciativa en reflexión’, y es un caso, a mi parecer, de enorme interés al no ser esta iniciativa ni un pueblo, ciudad ni isla, sino una universidad. De hecho, los otros dos casos a analizar son Barcelona, esto es, una ciudad, e Ibiza, una isla, por eso, el considerar a una universidad en transición para profundizar con más detalle puede resultar interesante.

Por tanto, para la realización de este análisis se va a hacer un resumen de la situación actual de cada una de estas iniciativas, sin analizar cada una de las premisas anteriores, al no contar con un plan estratégico que analizar. Aún así, se analizarán teniendo presentes las ideas generales que se pueden extrapolar de estas premisas, para estudiar la viabilidad y transformación real de estas actuaciones que están iniciando; y, por supuesto, teniendo siempre de referencia los principios de sostenibilidad para ver que realmente realizan transformaciones sostenibles. Distinto es el último caso de estudio, el de la USC en Transición, esta iniciativa supone un caso especial de estudio al ser una universidad en transición, de la que hay pocos ejemplos, y que si cuenta con un Plan Estratégico de Sostenibilidad, no de la iniciativa en transición en sí, pero sí de la Universidad, donde la iniciativa se inscribe en el tercer eje de este plan. Por tanto, se analizará el plan basándonos principalmente en su tercera línea de actuación.

La información para estos estudios se ha obtenido de la información que cada una de las iniciativas tienen en sus respectivas páginas web o blogs, lo que unido al hecho de que las iniciativas en transición son movimientos vivos, que como tales están en constante evolución, hace que este análisis tenga sus obvias limitaciones que hay que tener en cuenta al procesar la información que se aporta. Además, no hay que olvidar el hecho de que una planificación estratégica (que aunque no tengan definido un plan estratégico si van orientadas hacia esa dirección) es un proceso cíclico, que puede comenzar en cualquier punto, siempre y cuando no pierda de vista su objetivo final (que siempre tendrá que tener como referencia), lo que flexibiliza aún más todo el proceso. Aun con todas estas limitaciones considero que es de interés saber por qué camino van las dos únicas iniciativas inscritas como oficiales dentro de la página de TN, así como el caso especial de una universidad, de ahí su análisis.

A fecha de 2 de septiembre de 2011, en la página de Transition Network hay inscritas 380 iniciativas en transición ‘oficiales’⁵³, entre las que se encuentran Barcelona e Ibiza del Estado Español, y 461 de las que llaman ‘muller’⁵⁴, que traducido sería algo así como ‘iniciativas en reflexión’, entre estas últimas hay cinco iniciativas del estado, Tarifa y Jerez, de Cádiz; el grupo Nodo de Coordinación para la Red de Transición Hispana, de Barcelona; Spain in Transition, de las Islas Baleares; y el grupo USC en Transición, de A Coruña. Aunque, tal y como se indica desde el movimiento

⁵³http://www.transitionnetwork.org/initiatives?themes=All&community_type=All&status_value=official&country=es&field_title_search=

⁵⁴http://www.transitionnetwork.org/initiatives?themes=All&community_type=All&status_value=muller&country=es&field_title_search=

de TT, las comunidades que siguen estas ideas sin formar parte de la red parecen ser muchas más⁵⁵. Además del rápido crecimiento que tienen las iniciativas inscritas en la página de TN, como ya señalamos en el capítulo anterior.

3.1. Barcelona en Transició (Barcelona)

Barcelona en Transició⁵⁶ es uno de los dos casos que hay en el estado Español inscritas como iniciativas de transición ‘oficiales’ en la página de Transition Network. Formada por aproximadamente 160 miembros, es una iniciativa del tipo Eje Coordinador Local (Local Coordination Hub).

Barcelona es una ciudad con un fuerte movimiento social, donde hay gran cantidad de movimientos sociales, sea grupos de consumo, centros sociales, bancos del tiempo, huertos urbanos,..., lo que aporta una gran riqueza al movimiento de esta ciudad. Aunque a su vez es una población grande (1,7 millones de habitantes), lo que también dificulta el proceso. Estas razones, entre otras, han motivado el estar inscritos como un Eje de Coordinación Local, para de esta forma coordinar gran parte de las iniciativas ya existentes en esta ciudad.

Presentan la transición necesaria como “La Transición es la evolución de nuestra sociedad desde un presente que depende de los combustibles fósiles, el consumo desaforado, la destrucción del Planeta y las desigualdades entre los pueblos, a otra realidad deseable basada en la localización de la producción, el uso de la energía y los bienes que se pueden obtener de manera sostenible de nuestro Planeta, la preeminencia de la colectividad, la recuperación de las habilidades para la vida y la armonía con el resto de la Naturaleza. El Movimiento de Transición es el esfuerzo colectivo de más personas cada día, que optan por organizarse para hacer frente al desafío del Pico del Petróleo y el Cambio Climático, desarrollando iniciativas en sus comunidades (barrios, pueblos, islas, vecindarios, ciudades...) que aumentan la capacidad de supervivencia y bienestar, en la perspectiva de los importantes cambios que vamos a vivir en los próximos años, como consecuencia de la decreciente disponibilidad de los recursos energéticos fósiles y la alteración del clima.”

⁵⁵ En el Anexo III hacemos un breve resumen de las iniciativas en transición que están en marcha dentro del estado Español, aunque no todas ellas estén inscritas en la página de Transition Network. Y en el Anexo IV mostramos, también un breve resumen, de otros movimientos que también caminan hacia la sostenibilidad.

⁵⁶ <http://barcelonaentransicio.wordpress.com/> y <http://barcelonaentransicio.webs.com/>

El caso de Barcelona presenta un buen punto de partida en cuanto a un diagnóstico del contexto en el que se mueven, esto es, de Barcelona. Es el trabajo que hizo uno de los precursores del movimiento, Juan del Río, quien realizó su trabajo de tesina de fin de máster (del Máster de Sostenibilidad de la Universitat Politècnica de Catalunya) sobre el movimiento de las TT (*“De la idea a la acción. Aprendiendo del movimiento Transition Towns”*). Para la realización de este trabajo, a partir de una dinámica de World Café⁵⁷ realizada con el alumnado del máster, analizaron brevemente cuáles eran las motivaciones de la gente a la hora de empezar un proceso de transición, visionando qué cambios querían y, posteriormente, tratando de identificar las potencialidades y debilidades que podían surgir para ello en el contexto concreto de Barcelona. Posteriormente realizaron una segunda dinámica World Café con gente que trabajaba en ese momento en el concepto de “transition” en Barcelona, en la que analizaron qué enseñanzas puede aportar este movimiento a la gran variedad de iniciativas existentes en la ciudad y cómo poder trabajar conjuntamente en la construcción de un futuro coherente y que no comprometa a las generaciones futuras (del Río, 2009). Lo que aporta gran riqueza al diagnóstico de la ciudad para establecer una iniciativa de este tipo.

Al ser un Eje de Coordinación Local, su objetivo es el de “ayudar e impulsar iniciativas de Transición para los barrios de la ciudad de Barcelona y sus pueblos periféricos”, objetivo que establecen en su web. Así mismo se definen como un grupo muy diverso pero que comparten la visión de que hay que cambiar nuestras comunidades para vivir con la misma calidad de vida pero con mucha menos dependencia del petróleo; para lo cual tienen que mejorar su resiliencia local. Lo que da coherencia con el diagnóstico de situación que se establece desde las TT en cuanto al problema del techo del petróleo. A este respecto, en el trabajo de Juan del Río está la transcripción de varias de las conversaciones que mantuvo durante su estudio en terreno con la gente de la Totnes. Una de estas conversaciones es con la coordinadora del grupo de trabajo para el EDAP de Totnes, conversación de la que extraen ideas muy interesantes en cuanto a una futura evaluación y medición de objetivos. Al hablar sobre posibles indicadores de resiliencia sacaron dos reflexiones a tener en cuenta, por un lado, el que antes de buscar los índices debes pensar en el objetivo y, por otro, que lo que ahora es importante puede no serlo en breve, por eso hay que tener cuidado con los índices que se eligen y saber adaptarlos a lo largo del tiempo (del Río, 2009). La existencia de esta charla ya indica que existe la intención de

⁵⁷ <http://www.theworldcafe.com/translations/Spanishwhatistwc.pdf>

establecer unos indicadores y que, además, estén definidos de tal forma que se les pueda ir adaptando a lo largo del tiempo según vaya evolucionando el propio movimiento y las razones de su existencia.

Han realizado varias charlas sobre iniciativas en transición, un taller dentro del Eco-Forum Global del 2009, ciclos de cine (películas por la Pachamama se titulaba uno de ellos), una feria agrícola, y participaron en las III Jornadas Ecouniversitat – Decrecimiento y Propuestas de Transición en junio de 2010. En estas jornadas participaron mediante un evento OpenSpace⁵⁸, en el que el tema conductor era “Más allá del Cambio Climático y del Pico del Petróleo; Retos y Opciones”. Hubo diferentes propuestas de debate en temas⁵⁹ como soberanía energética, movilidad sostenible, economía social, huertos urbanos, ecología, sistemas y países del Sur, retos de la educación, y autogestión del yo. Además, una de las actividades que realizaron desde esta iniciativa fue en conjunto con Agenda 21 de Barcelona⁶⁰, en concreto, una conferencia inscrita en la 2ª Convención de firmantes de la Agenda 21 de Barcelona 2010-2011⁶¹, y que forma parte del ciclo Transiciones hacia una Barcelona más sostenible. Lo que indica que ya existe una relación iniciada con las autoridades locales, punto importante en la maduración de este movimiento.

Así como relación con las autoridades locales, también la tienen con otros movimientos en transición. De hecho, al último encuentro internacional sobre transición que se celebró en Liverpool en julio de este año asistieron dos de los “transicionistas” de Barcelona, Juan del Río y Duncan Crowley. Lo que indica que existe relación entre este movimiento y otras iniciativas de Reino Unido.

En cuanto a formación ofrecen un *kit de transición*⁶², a las iniciativas en transición, documento en el que de forma bastante resumida explica de manera clara qué son las iniciativas en transición y por qué son necesarias; y en el que además

⁵⁸ Los 4 principios para que un tema pueda ser susceptible de tratarse en un OP:

1. un alto nivel de complejidad, de tal manera que ninguna persona o pequeño grupo comprende o puede resolver el problema
2. un alto nivel de diversidad, en términos de las habilidades y las personas necesarias para una solución exitosa
3. conflicto real o potencial, lo que implica que las personas realmente se preocupan por la cuestión
4. una urgencia de alto nivel, es decir, el momento de tomar decisiones y la acción fue “ayer”.

Para más información sobre el soporte digital para reuniones y encuentros Open Space World, consultar : <http://www.openspaceworld.org/>

⁵⁹ Para consultar las conclusiones de cada tema, consultar:

<http://barcelonaentransicio.webs.com/esdevenimentsanteriors.htm>

⁶⁰ <http://www.bcn.es/agenda21/>

⁶¹ http://www.bcn.es/agenda21/convencio/castellano/cicle_transicions.html

⁶² <http://barcelonaentransicio.files.wordpress.com/2011/03/kit-de-iniciacion.pdf>

tienen al final del documento un cuestionario con el objetivo de mejorar en este aspecto de formación y concienciación y poder ir adaptándose a los requerimientos que se hagan, lo que potencia su filosofía de seguimiento y adaptación continua. Así mismo, en su página web ofrecen enlaces a multitud de información sobre este movimiento, tanto en castellano como en inglés, además en el 2009 realizaron un curso de formación en transición.

En cuanto a los **principios de sostenibilidad**, Barcelona en Transició tiene definidas multitud de actividades orientadas en esta dirección, aparte de la larga trayectoria de los diferentes movimientos que la conforman que tienen en este campo. Para analizar si caminan hacia esta sostenibilidad que hemos definido en el segundo capítulo, nos centramos en los puntos que comentábamos anteriormente, que condensan bastante bien las actividades de las iniciativas en transición en línea con los principios de sostenibilidad:

- Sobre una rápida sustitución de los combustibles fósiles por energías renovables así como el impulso del ahorro energético:

Fomentan el uso de energías renovables y, en especial el quitar la dependencia a los combustibles fósiles que existe actualmente. En este sentido, las conclusiones del grupo de soberanía energética del Open Space realizado en el 2010 en la universidad, iban encaminadas a la concienciación sobre energías alternativas (como biomasa o energía solar), cocinas solares, educación básica para transformar las sinergias en soberanía energética, etc.

- Sobre la creación de sistemas de transporte colectivos, el impulso de modos no motorizados y modos más eficientes para transportar mercancías:

Tienen definida la Ronda Verde⁶³ de Barcelona, para fomentar el uso de bicicletas, iniciativa en la que están implicadas multitud de instituciones públicas de la ciudad, como el Ajuntament de Barcelona, y los de diferentes municipios como l'Hospitalet de Llobregat o Badalona, el Consell Comarcal del Barcelonés y el del Baix Llobregat, la Diputació de Barcelona, así como el Parc de la Serralada Marina y la empresa Barcelona de Serveis Municipal S.A.

⁶³ http://www.cbcnes.org/ronda_verda/flash/

- Referidas a la creación de economías con un alto nivel de autosuficiencia:

Tienden hacia una agricultura ecológica y local. En este sentido, en su web se definen a largo plazo en el apartado de “sus ideas, proyectos reales y sueños” como “una ciudad con todos los solares abandonados convertidos en huertos urbanos”, lo que dice mucho del camino hacia el que se quieren dirigir en este sentido.

- En cuanto al fortalecimiento de la cohesión de las sociedades:

Tienen desarrollados proyectos como bancos del tiempo; campañas, charlas, debates, ciclos de cines,..., sobre la concienciación del techo del petróleo, y en definitiva la crisis sistémica en la que nos encontramos; caminatas por entornos rurales de la zona; etc. Así mismo, en este aspecto cabe mencionar la fortaleza de Barcelona en cuanto a centros sociales, xarxas, diferentes colectivos,..., que sin duda son un fuerte apoyo para el fortalecimiento de la cohesión social.

3.2. Ibiza Isla de Transición (Illes Balears)

Ibiza Isla de Transición⁶⁴, la segunda iniciativa del estado inscrita como ‘oficial’ en la página de Transition Networks, está formada por aproximadamente 40 miembros, y el tipo de iniciativa en el que está inscrita es, al igual que Barcelona, como Eje Local de Coordinación (Local Coordinating Hub).

Se definen como “Una iniciativa de Ibiza en respuesta a presiones como, el cambio climático, la escasez de combustibles fósiles, y la creciente contracción de la actividad económica. Iniciativa que invita a todas las comunidades a participar en la Misión Transición Ibiza, a construir una visión colectiva sobre la manera de construir un futuro sostenible y regenerador para la isla de Ibiza.” Por lo que identifican el techo del petróleo y el cambio climático como los problemas a los que hay que hacer frente, de hecho, definen los principales retos a los que nos enfrentamos como: “Los retos a los que nos enfrentamos son tres: la escasez de combustibles fósiles, la contaminación generada por su utilización y la amenaza del controvertido cambio climático”.

En cuanto a un diagnóstico del contexto en el que se mueven, comentan la situación de las personas del lugar, cada vez más conscientes de la crisis global, donde además, dada la condición turística de Ibiza quieren potenciar un nuevo turismo para la isla. En su página oficial explican la situación: “recientemente, muchos

⁶⁴ <http://home.ibiza-isla-transicion.com/> y <http://ibiza-transition-island.com/>

residentes y un número cada vez mayor de políticos despiertan ante la idea de una nueva posibilidad basada en una oferta turística alternativa en este pequeño paraíso mediterráneo. Durante los meses de verano de 2010, nuestra intención es unir a los interesados en crear una visión colectiva o movimiento de transición que nos beneficie a todos. La idea es crear un nuevo concepto en el manejo de nuestros recursos. Encontrar un equilibrio entre lo que necesita llevarse a cabo a nivel internacional y lo que puede llevarse a cabo en el ámbito local. Quisiéramos servir de inspiración a toda la población, incluida la administración pública, trabajando en armonía para crear un futuro sostenible para la isla de Ibiza.”

Definen su objetivo a largo plazo, en el que destaca el papel que se le da al turismo dado que este es una de las principales fuentes económicas de la isla, de la forma siguiente: “nos gustaría ver a Ibiza convertirse en un ejemplo de conciencia ambiental. Una verdadera isla en transición. Nos gustaría promover un destino turístico insular donde la población y los visitantes estén trabajando en armonía con las autoridades locales compartiendo la responsabilidad conjunta de crear un futuro sostenible. Unificando a las personas con el planeta en el desafío de vivir, respetando los límites de la Tierra y conservando su patrimonio natural (de destrucciones irreparables)”.

Abogan por crear un movimiento ciudadano isleño, donde la ciudadanía y los movimientos vecinales, puedan trabajar en concordancia desde ambas posiciones: “Juntos, los grupos civiles y las asociaciones vecinales, en un movimiento popular isleño, no solo le darían a las autoridades locales una gran oportunidad para pulsar el enorme canal de información de sus componentes sino también envolvería a la población en una dirección positiva y sostenible. Trabajando mano a mano con las administraciones locales la presencia creciente de personas tendrá un valor enorme en la búsqueda de caminos para mejorar nuestra estabilidad medioambiental. Nos pondrá en una posición optima para transmitir esta idea a todas las partes del mundo”. Por tanto se refleja también su intención de trabajar en conjunto con las autoridades locales de la zona, en clara concordancia con las premisas de las TT, pues es necesario también este apoyo para que las transformaciones que promuevan sean lo más transformadoras y factibles de realizar.

Existen dos grupos locales dentro del movimiento. Uno de ellos con el objetivo de promover el intercambio de información, de productos de granja frescos, materiales útiles, bienes y servicios, y conocimientos prácticos, en definitiva, para fortalecer su

resiliencia local. El segundo grupo se ha formado en la Academia de Permacultura “Can Jondal”, a cargo de Beatriz Olivares, quien forma parte también del equipo central de la iniciativa Ibiza Isla de Transición. En esta escuela de permacultura se dan clases de yoga, cursos de meditación y, por supuesto, de permacultura, con el objetivo de crear una vida más sostenible. Así mismo, tienen relación con otras asociaciones y movimientos afines de la isla, como el centro “Can Jondal” que comentábamos, o la plataforma socio-sanitaria Pitiusa o la de “Gente de Ibiza”, plataforma que promueve la solidaridad social y los temas a través del arte, y organiza eventos con fines sociales en cooperación junto con Pitiusa.

En cuanto a las actividades que tienen definidas, una gran mayoría están dirigidas a la promoción de la participación, así como a la formación y a la información, principalmente orientadas a fomentar el asociacionismo en la isla, colaboración entre agricultores, mejora en la educación, ciclos de cine para sensibilización y concienciación, etc.

Veamos, más en detalle, algunas de las actuaciones que tienen pensadas teniendo de referencia los principios de sostenibilidad. Aunque en este sentido hay que señalar que, así como la gran mayoría de sus actividades van en la dirección de los principios de sostenibilidad, tienen algunas que no lo hacen, como la fuerte promoción a los vehículos eléctricos o a los agro-combustibles.

- En relación a una rápida sustitución de los combustibles fósiles por energías renovables así como al impulso del ahorro energético:

Quieren implementar un Plan de Reducción de Dependencia Energética, para lo cual pretenden identificar las problemáticas y necesidades de la isla, pero por el momento no tienen nada definido. Así mismo, introducen ideas (en una *Guía sencilla para una vida ecológica* que tienen definida en su página web) como el apoyo al uso de energías alternativas; arrancar el programa de descenso de energía ofreciendo test gratuitos a los propietarios y una lista profesional de mejoras con su correspondiente información acerca de subsidios; etc.

- Sobre la creación de sistemas de transporte colectivos, el impulso de modos no motorizados y modos más eficientes para transportar mercancías:

Tienen descritas acciones como: la promoción del uso de vehículos eléctricos, por ejemplo elevando el precio de los carburantes para los no-residentes; los eco taxis eléctricos; autobuses con hidrogeno; carriles-bici, así como alquiler gratuito o en su

defecto muy barato de bicicletas para atraer su uso por parte de la población; autobuses subvencionados en rutas menos comerciales; etc.

- Referidas a la creación de economías con un alto nivel de autosuficiencia:

Tienen planificadas actividades como mercados de trueque; crear una Guía de Ibiza Isla en Transición, donde se indiquen los comercios locales,...; etc. Referidas a la creación de una economía local en cuanto a la agricultura quizá sea donde más acciones tienen descritas, como el adoptar una visión holística sobre los recursos rurales y aplicar técnicas de permacultura donde sea posible; proveer de comida procedente de huertos ecológicos a los residentes sin acceso a los mismos; conectar con el turismo y promover invitaciones de visitantes jóvenes para trabajar proyectos de granjas locales, ya sea con una tarifa reducida o bien con un intercambio directo por su trabajo; etc.

En este punto, dada la importancia que el turismo tiene en la economía de Ibiza, tienen planeadas diversas acciones en este sentido, para reconvertir el turismo de Ibiza. Hay ideas como instalaciones Bed & Breakfast en granjas rurales, hostales juveniles para eco-vacaciones de bajo presupuesto, promover la participación en eventos culturales y actividades tradicionales, promover una escena nocturna diferente con fiestas con conciencia, actividades de recaudación de fondos y la introducción de discotecas ecológicas, etc. Aunque son proyectos que varias de ellos es difícil determinar la transformación real que puedan tener (el caso de las discotecas ecológicas por ejemplo).

- En cuanto al fortalecimiento de la cohesión de las sociedades

Tienen definidos ciclos de cine para aumentar la concienciación; promover reuniones y discusiones entre los granjeros locales respecto a recursos compartidos y posibles subvenciones, ayudando de esta forma a la cohesión social entre ellos; integración de las personas inmigrantes en el proyecto en transición; etc. Así mismo, señalan que los servicios sociales presentes en la isla son uno de los puntos fuertes en la agenda de los políticos locales y se han ido consiguiendo ciertas mejoras. También aconsejan actuar en un nivel colectivo, fomentando actividades en grupo, asociaciones, monedas alternativas, apoyar acciones prácticas,...; así como mejorar el sistema de educación mediante un replanteamiento global en las enseñanzas a nuestros hijos y en cómo estas son impartidas; aunque por el momento parece que todo se queda en el nivel de las ideas.

En la *Guía sencilla para una vida ecológica* que tienen definida se establecen una serie de indicaciones para caminar hacia la sostenibilidad. En ella, además, aparecen cuatro principios de actitud para mejorar el medio ambiente (lo llaman Protocolo para un plan de acción), y son:

- evaluar las consecuencias de nuestras acciones: nuestras actividades cotidianas tienen algún efecto sobre el medio ambiente o lo favorece o lo deteriora;
- favorecer los cambios positivos: si algo favorece el medio ambiente, recomendarlo siempre que sea posible;
- evitar los daños al medio ambiente: como verter cantidades excesivas de basura, desperdiciar agua o utilizar pesticidas;
- minimizar lo que se puede evitar, como la conducción de vehículos motorizados, etc.

En esta guía también aparecen, aparte de las acciones que tienen planeadas referidas a los cuatro sectores que hemos comentado antes (energía, transporte, economía y cohesión social), las siguientes ideas:

- principios para una buena gestión doméstica (asumir la propia responsabilidad, localismo, sencillez, lentitud, decrecimiento, ...);
- principios relativos a la salud (comer alimentos sanos, evitar el estrés, hacer ejercicio, aumentar las defensas, respetar el biorritmo, vivir en un entorno sano natural, ...);
- relativos a la casa (utilizar materiales de construcción naturales, evitar el uso de fungicidas, pinturas tóxicas, disolventes, utilizar aislamientos naturales, reciclar todas las aguas, energía solar, ...);
- impulso de huertos (que favorezcan la biodiversidad, huertos urbanos y balcones,...);
- consejos para el tratamiento de basuras (reciclaje, evitar uso de envases, compost de lana, ...);
- consumo responsable (principio de responsabilidad, leer las etiquetas, informarse,...);
- construcción (introducción de nueva legislación urbana que apoye métodos de construcción ecológicos, promover la fabricación y el uso de materiales de construcción ecológicos y locales en vez de importados,...);

- industria (financiación en investigación acerca del mejor aprovechamiento de los recursos naturales, apoyo al crecimiento de pequeños negocios sostenibles que puedan aportar valor real al tejido socio-económico local,...);
- uso y conservación del agua (promover la recolección de agua de lluvia y la instalación de medidores ecológicos para reducir el consumo sin perder calidad de vida,...):
- uso de la tierra (introducir un sistema de evaluación de la tierra pensando en futuros usos para la agricultura antes de conceder licencias de construcción urbanística, plantaciones para la producción de energía en lugar de la importación de combustibles fósiles, asignación de tierras en cada municipio para los residentes sin acceso a tierras,...)

En definitiva, tienen muchas ideas y acciones planeadas, aunque hay poca información sobre cómo las están llevando a cabo y si lo están haciendo. Algunas de las acciones que promueve son algo contradictorias y no están realmente encaminadas a la visión que tienen las TT ni son coherentes con los principios de sostenibilidad, como la intensa promoción de los vehículos eléctricos y de hidrógeno o la plantación de agro-combustibles que ya comentábamos antes, aunque también tienen otras muchas acciones definidas que, como hemos visto, si van encaminadas hacia la sostenibilidad. De todas formas, tanto en el caso de Barcelona como en este de Ibiza por el momento no hay mucha información “oficial”, por llamarla de alguna manera, en el sentido de que son movimientos llevados a cabo por la ciudadanía, y como tales su información está disponible en blogs y páginas web, pero no tienen definido ningún documento como un Plan Estratégico o similar, lo que dificulta su análisis a la vez que lo enriquece.

3.3. USC en Transición (A Coruña)

La iniciativa USC en Transición⁶⁵ lleva poco tiempo de rodaje, apenas unos cuatro meses, aproximadamente, y ha comenzado con un plan de compostaje a partir de los residuos del Colegio Maior Fonseca y la Residencia Universitaria Monte da Condesa. El abono orgánico que obtengan se utilizará para una futura huerta ecológica en el jardín botánico de la Universidad. Además, para llevar a cabo esta iniciativa cuentan con la figura de becarios de sostenibilidad, figura creada para promocionar campañas para la protección del medio ambiente, como los programas de préstamos de bicicletas o de coche compartido. Las personas becarias de este año

⁶⁵http://www.usc.es/plands/seccions/datos_plan/eixe3/linas_actuacion/usc_transicion/usc_transicion.htm

tendrán como nueva tarea coordinar esta transición de la Universidad hacia la sostenibilidad (Mandiá, 2011)⁶⁶.

Con la implantación de esta iniciativa se aspira a “dinamizar la comunidad universitaria de USC para poner en marcha procesos de transición a pequeña escala que, en su conjunto, además de conocer otros modelos de vida más sustentable, contribuirán a reducir la deuda y la huella ecológica de la Universidad, disminuir su dependencia energética y, a fin de cuentas, desarrollar una mayor resiliencia en el contexto de crisis ambiental en el que nos encontramos”. En definitiva lo que se pretende, en palabras de Casares Long, rector de la USC, es “crear una cultura de sostenibilidad” (Mandiá, 2011).

Esta iniciativa será llevada a cabo por la comunidad de la USC, formada por alumnado, PDI y PAS, quienes además cuentan con la colaboración de las siguientes entidades:

- la Sociedad Galega de Educación Ambiental⁶⁷: asociación creada en el 2001 que avanza, desde una perspectiva colectiva y plural, en la construcción de una sociedad más justa, respetuosa y responsable con el medio ambiente;
- la Federación Ecoloxista Galega⁶⁸: que engloba y coordina a las diferentes asociaciones gallegas que trabajan en el ámbito del medio ambiente;
- la Feitoría Verde⁶⁹;
- el Grupo de Investigación de Pedagogía Social e Educación Ambiental⁷⁰: grupo de investigación constituido en el Departamento de Teoría de la Educación y Pedagogía Social de la USC.

La iniciativa de USC en transición se enmarca dentro del *Plan de Desarrollo Sostenible*⁷¹ de la USC, plan que fue aprobado en el 2004 y al que mediante esta iniciativa se le pretende dar un nuevo impulso. Tal como se presentan en este plan, “las universidades son el espacio natural del conocimiento, la investigación y la docencia y por lo tanto *instrumentos de transformación de la sociedad*, desarrollo intelectual y promoción de la libertad de pensamiento. Este papel implica una

⁶⁶ http://www.elpais.com/articulo/Galicia/Universidade/Santiago/inicia/transicion/sostenible/elpepuespgal/20110405elpgal_13/Tes

⁶⁷ <http://www.sgea.org/>

⁶⁸ <http://www.federacionecoloxista.org/>

⁶⁹ <http://www.feitoriaverde.com/>

⁷⁰ <http://www.usc.es/sepa/>

⁷¹ http://www.usc.es/plands/varios/doc/plan_desenv_sost_cast.pdf

responsabilidad social, que no puede ser esquivada y que abarca la responsabilidad con el desarrollo sostenible y, en ese marco, con el medio ambiente” (la cursiva es mía). La USC se enmarca en concreto en el eje 3 del plan, el eje de “Divulgación, participación y seguimiento”.

Analicemos a continuación este plan (centrándonos principalmente en el tercer eje del mismo, al ser donde se enmarca la iniciativa de USC en Transición), según las **premisas de planificación estratégica** que definimos anteriormente, teniendo siempre presentes los principios de sostenibilidad de los ecosistemas. Pues aunque este Plan de Desarrollo Sostenible no es el plan de la iniciativa en transición en sí, ésta iniciativa está integrada en el mismo, por lo que se considera de interés su análisis, pues es el marco donde se sitúa en cuanto a estrategias a seguir.

- ELABORACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO AJUSTADO A LA REALIDAD

Por un lado, explican el objetivo principal del movimiento en transición como el “dar a conocer un modo de vida sustentable y desarrollar la resiliencia local para un futuro próximo. Anima a las comunidades a buscar métodos para reducir el uso de la energía, así como a aumentar su propia autosuficiencia. La ideología central de las comunidades de transición es la idea de una vida sin petróleo, que de hecho, podría ser mucho más agradable y satisfactoria que la actual”. Aunque no tienen un diagnóstico propio en lo referente a los principales problemas que detectan las SEE, esto es, el techo del petróleo y el cambio climático.

Pero la USC tiene una amplia trayectoria en el trabajo hacia la sostenibilidad. Ha desarrollado un sistema de gestión eficiente de la energía, que se ha concretizado en un *Plan de Optimización Energético*. Tiene una *Unidad de Gestión de Residuos Peligrosos*, un *Estudio de Movilidad* para fomentar el uso de vehículos no motorizados y revalorizar los espacios públicos. Así mismo, en cuanto a sensibilización y divulgación, han desarrollado una *Estrategia Galega de Educación Ambiental* y unas *Becas Verdes* para los estudiantes, así como un amplio trabajo en cuanto a prevención de riesgos. Todas estas iniciativas necesitaban de un Plan que las coordine y aglutine, de ahí surge el *Plan de Desarrollo Sostenible*, orientado por un lado desde la generación de conocimiento y, por el otro, desde la gestión. De hecho, en el propio plan comenta que “es consciente de la necesidad de incorporar la ética de la sostenibilidad a toda su actividad y ha decidido asumir la responsabilidad de producir formación, ciencia y tecnología bajo criterios de sostenibilidad, fomentando en todos los miembros de la comunidad universitaria, el sentido de la responsabilidad por

la conservación y mejora del medio ambiente. Para que estas propuestas no se queden estancadas en principios genéricos y teóricos, la USC ha elaborado un plan de desarrollo sostenible como herramienta de gestión que, además de explicitar el compromiso de la USC con un desarrollo de este tipo, permitirá optimizar los recursos disponibles y llegar a otras instituciones y a la sociedad en general”.

- DEFINICIÓN DE OBJETIVOS EVALUABLES Y COHERENTES CON EL DIAGNÓSTICO

El plan está dividido en tres ejes, en torno a los cuales se definen los objetivos a largo plazo, de los cuales se derivan proyectos, que se despliegan en acciones a realizar, donde se incluyen también iniciativas que la universidad tiene ya en marcha para de esta forma potenciarlas. Los ejes son los siguientes:

- Eje 1: *Generación de conocimiento y educación ambiental*

Con el objetivo, por un lado de incorporar la educación ambiental y la sostenibilidad en los planes de estudio y, por otro, fomentar la investigación orientada a resolver problemas de índole medioambiental.

- Eje 2: *Planificación, gestión y evaluación ambiental*

Cuyo objetivo es el de promover y desarrollar prácticas destinadas a maximizar los beneficios y disminuir los riesgos ambientales de la actividad universitaria. Algo que señalan es que “la gestión ambiental tiene una faceta educativa para todos los integrantes de la comunidad que se ha procurado incorporar a la hora de planificar las acciones de intervención a este nivel, de ahí que la evaluación de resultados se realice no solo desde el punto de vista económico o ambiental sino también desde la vertiente de eficacia educativa, valorando su trascendencia más allá de la comunidad universitaria. Es necesario que los resultados sean visibles para aquellos con los que la USC se relaciona, a fin de facilitar la transferencia del modelo a otras instituciones públicas o privadas”.

- Eje 3: *Divulgación, participación y sensibilización*

Con el objetivo de crear una conciencia ecológica que impulse la participación de la comunidad universitaria en actividades ligadas a la mejora ambiental de la USC en particular, y de la sociedad en general. Eje donde se inserta la iniciativa de la USC en Transición, línea a la que se refiere el plan como prioritaria.

En cuanto a la posible evaluación de estos objetivos, en el plan se observa cómo cada una de las actuaciones del plan tienen su indicador asociado. Además, tal como se indica en el mismo “para medir la eficacia de las acciones propuestas y el éxito alcanzado en el cumplimiento de los objetivos marcados, el plan prevé una serie de indicadores que permiten evaluar y, de acuerdo con los resultados, establecer nuevas acciones o modificar las ya existentes, procedimiento esencial para garantizar la vigencia de los objetivos perseguidos”.

- CLARA Y ADECUADA DEFINICIÓN DE LAS INSTITUCIONES RESPONSABLES

Así como cada actuación tiene su indicador asociado, cada uno de los proyectos tiene sus responsables asignados. De esta forma, observamos que “la gestión del Plan será distribuida entre los diferentes ámbitos sin necesidad de crear nuevas estructuras, así la coordinación general correrá a cargo del Vicerrectorado de Calidade e Planificación Estratéxica, y la gestión corresponderá a las unidades o servicios afectados por las acciones propuestas”.

- ADECUACIÓN, INTEGRACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES

Tal como indicábamos anteriormente, el eje 3 del plan, esto es, el de Divulgación, participación y sensibilización, está señalado como una línea prioritaria de intervención, lo que se adecua al diagnóstico inicial y a sus objetivos, pues al fin y al cabo, es el eje donde se inserta la iniciativa en transición, y el eje de sensibilización y concienciación. Tal y como se refleja en el plan “la sensibilización ambiental de la comunidad universitaria es fundamental para alcanzar una verdadera mejora, por esto una *línea prioritaria* de intervención es la creación de una conciencia ecológica que impulse la participación de la comunidad universitaria en actividades ligadas a la mejora ambiental de la USC en particular, y de la sociedad en general” (de nuevo la cursiva es mía).

- MÁXIMO RESPALDO LEGAL

El plan cuenta con el máximo respaldo legal, aparte de por todas las instituciones del gobierno que participan en su financiación (enumeradas en el siguiente punto), su evaluación y seguimiento está a cargo de la Comisión de Calidade e Planificación Estratéxica do Consello de Goberno.

- **RECURSOS FINANCIEROS ADECUADOS**

“El Plan será financiado en un 50% por la USC y el 50% restante según aportaciones externas, tanto de otras administraciones públicas como de patrocinadores privados.” Concretamente los organismos que aportan financiación para uno o varios de los ejes del plan son: la Consellería de Medio Ambiente, la Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural, la Consellería de Innovación, Industria e Comercio, la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Vivienda, la Consellería de Familia, Xuventude, Deporte e Voluntariado; el Concello de Santiago, el Concello de Lugo; la Deputación de A Coruña, la Deputación de Lugo; el Instituto Galego de Enerxía; así como financiación externa.

- **PROMOCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN, INFORMACIÓN Y FORMACIÓN**

Tienen una serie de actividades (charlas, ciclos de documentales, teatro,...), diseñadas por el Área de Sostenibilidad, Participación e Integración, abiertas a toda la comunidad universitaria, donde se fomenta especialmente la participación de la comunidad estudiantil. El objetivo principal de estas actividades es el de difundir el concepto de comunidades en transición y buscar ideas para el diseño y la ejecución de acciones para el curso siguiente.

- **PROCESO DE SEGUIMIENTO Y ADAPTACIÓN**

El proceso de seguimiento y adaptación lo consideran fundamental, tal como señalan, “el Plan es un documento vivo que deberá evolucionar a lo largo del tiempo a medida que se vayan cumpliendo los proyectos establecidos e incorporando otros nuevos para responder a las nuevas demandas de la USC. Por esto es esencial su evaluación y seguimiento, que será competencia de la Comisión de Calidade e Planificación Estratéxica do Consello de Goberno, quién además podrá proponer nuevos proyectos y considerar alternativas de patrocinio y financiación”.

- **PROMOCIÓN DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL**

Por último, respecto a la cooperación internacional, aunque no hablen en términos de cooperación internacional propiamente dicha, si enfatizan la importancia de la creación de redes y la transferencia de modelo hacia otras comunidades e instituciones. Así, por un lado señalan que “la gestión ambiental tiene una faceta educativa para todos los integrantes de la comunidad que se ha procurado incorporar a la hora de planificar las acciones de intervención a este nivel, de ahí que la evaluación de resultados se realice no solo desde el punto de vista económico o ambiental sino también desde la vertiente de eficacia educativa, valorando su

trascendencia más allá de la comunidad universitaria. Es necesario que los resultados sean visibles para aquellos con los que la USC se relaciona, a fin de facilitar la transferencia del modelo a otras instituciones públicas o privadas”, así como que “el universo de beneficiarios del Plan no se circunscribe a la comunidad universitaria que ha de abarcar cuando menos a todos aquellos que mantienen una relación directa con ella: instituciones locales, autonómicas, empresas, otras universidades,..., que han de sentirse beneficiarios de las acciones desarrolladas por la USC, percibiéndolas como mejoras para sí mismos. Por esto, es imprescindible la difusión de las actuaciones llevadas a cabo no sólo a través de actuaciones de comunicación sino también trabajando con personas y entidades públicas y privadas ajenas a la Universidad, para ayudarlas a que mejoren sus actuaciones en materia de medio ambiente y sostenibilidad. En este sentido es fundamental el *establecimiento de redes de información y colaboración que permitan el intercambio y la difusión de experiencias en torno a los elementos clave del Plan*” (de nuevo la cursiva es mía).

En cuanto a si están en línea con los **principios de sostenibilidad**, claramente los siguen, pues si nos fijamos en las premisas que comentamos al comienzo del capítulo, en la USC van en línea hacia un ahorro energético, pues tienen un Plan de Ahorro Energético definido, así como un Plan de Movilidad en el que impulsan los modos no motorizados como la bicicleta. En cuanto a la creación de economías con un alto nivel de autosuficiencia, al ser el caso de una universidad no tiene acciones tan claras en este sentido, pero sí otras con la misma filosofía de base, como el ejemplo de la creación de un huerto urbano en la universidad. Y claramente van en línea hacia un fortalecimiento de las sociedades, en este caso desde su posición universitaria, centrándose principalmente en esta comunidad mediante planes de formación, sensibilización y participación; pero también hacia el resto de la sociedad, mediante creación de redes, el impulso a otras instituciones afines, etc.

Por tanto, se ha analizado una serie de iniciativas en las que, cada una desde su posición de ciudad, isla o universidad, y con su propio contexto y bagaje en cuanto a la sostenibilidad, todas están iniciando acciones dirigidas a una transformación de la sociedad actual. Iniciativas que están avanzando hacia sociedades descentralizadas, movidas por energías renovables, diversas, donde prima la cooperación,..., en definitiva, avanzando hacia sociedades en línea con los principios de sostenibilidad de los ecosistemas y, además, con líneas de actuación definidas hacia una verdadera transformación factible de realizar. Pues el cambio real se da cuando existen alternativas activas, como lo son estos tres casos, ejemplos vivos del cambio.

CONCLUSIONES

Nos encontramos en unos momentos en que parece que la historia se acelera, temas como la crisis energética, determinada por los techos de los combustibles fósiles, y la crisis climática, tal como hemos querido mostrar en el primer capítulo, son amenazas cada vez más cercanas. A lo largo del trabajo hemos presentado la situación en la que nos encontramos de crisis sistémica, presentando datos, principalmente en lo que se refiere a recursos naturales, sobre todo al techo del petróleo, dada su inmediatez y las tremendas consecuencias que va a tener en nuestra sociedad. Con la base teórica presentada en el segundo capítulo se hace ver el camino por el que avanzar hacia la sostenibilidad, entendida esta como biomímesis, para llegar a los principios de sostenibilidad que son necesarios para construir sociedades perdurables en el tiempo. Principios que una serie de sociedades, las llamadas sociedades en emergencia energética (pues han admitido el grave problema de crisis energética al que nos enfrentamos), ya están siguiendo. Pero es que además, estas sociedades están realizando propuestas, acciones e ideas que se ha visto que son factibles, realizables y realmente transformadoras hacia un nuevo paradigma.

Por tanto, se ha evidenciado la situación actual de crisis sistémica en la que nos encontramos. A esto hay que añadir, aunque no haya sido objeto de estudio de este trabajo, el hecho de que en los últimos meses estamos viviendo grandes cambios a nivel social, en cuanto a un despertar de la ciudadanía y una movilización social inimaginable hace tan sólo unos meses. Y es que los grandes problemas que ha generado este paradigma dominante en el que nos encontramos, se hacen cada vez más visibles, lo que ha llevado a un descontento ciudadano que ha terminado por expresarse con salidas a la calle, toma de plazas, grandes concentraciones, etc.; en el estado Español esto se ha concretizado en lo que se ha dado a conocer como Movimiento 15M. En concreto, este movimiento ha sido definido por miembros del grupo Barcelona en Transició, como el mayor ejemplo de transición que se está dando en la actualidad, tiene grupos de acción, reflexión, organizados por sectores, como el grupo de economía, de medioambiente, de educación,..., están comenzando con huertos propios (lo que genera auto-organización), compuesto por personas de diferentes edades y nacionalidades (que implica una enorme diversidad), etc.; y lo que es más significativo, en todo momento, una vez pasado el furor inicial, el objetivo fue dispersarse a los barrios, formar una red donde el trabajo y las decisiones importantes se tomen desde la base, pero con una organización inter-asamblearia totalmente

acorde al principio de jerarquía de los ecosistemas. En definitiva, una forma de hacer participativa que no podemos perder de vista como referencia.

A su vez, otra de las conclusiones que surgen es el gran dinamismo que tienen estos movimientos, son vivos, abiertos, flexibles, y de enorme complejidad, con grandes interrelaciones entre sus diferentes elementos. No es posible encuadrar dentro del movimiento en transición sólo a las Iniciativas en Transición, es mucho más complejo, pues hay muchos más movimientos que caminan con esta lógica, aunque el problema principal suele ser que no han identificado como la problemática prioritaria el fin de los combustibles fósiles, por lo que se concentran en otro tipo de premisas que, al no identificar el problema principal como base, les lleva a que los cambios promovidos sean menores y los ritmos más lentos. Y tampoco hay que olvidar pequeñas, o mayores, iniciativas específicas centradas por ejemplo en uno de los principios de la sostenibilidad, como serían los centros sociales, los grupos de consumo, las cooperativas bancarias,..., grupos que al fin y al cabo su filosofía encaja con la de las iniciativas en transición.

Por lo que se nos presenta una situación en la que, por un lado hay multitud de movimientos de diversos tipos repartidos por el mundo con la visión de que es necesario cambiar el paradigma dominante, y por otro, a esto se le suma una buena parte de la ciudadanía, a su vez también repartida por diversas partes del planeta, conscientes de que este no es el camino, y lo que es más importante, trabajando para cambiarlo.

Quizá uno de los errores en los que más frecuentemente se ha caído desde los movimientos sociales es la dispersión. La dispersión de estos movimientos, en muchos casos más de forma que de fondo, y a veces su estrecha mirada ha hecho que, en vez de trabajar conjuntamente, se aislasen perdiendo así gran parte de su fuerza y alcance. Por eso, en estos momentos de grandes cambios y transformaciones tan necesarias es imprescindible ampliar la mirada viendo la problemática socio-ambiental desde una perspectiva sistémica, buscando la manera de conectarse y de unirse, favoreciendo el aprendizaje entre unos y otros. Justamente con este enfoque inclusivo e integral surge el movimiento de las TT, pues no hay que olvidar que el movimiento en transición básicamente es una propuesta de carácter eminentemente práctico y propositivo, que se centra en las problemáticas interrelacionadas del pico de producción del petróleo y el cambio climático, y que enfoca su respuesta hacia la

reconstrucción de resiliencia comunitaria mediante proyectos de relocalización adaptados a cada contexto particular. Un movimiento que está sabiendo ejercer de paraguas y pegamento de forma que iniciativas muy diversas trabajen conectadas y comiencen juntas el proceso de transición. A esto hay que sumar el hecho positivo de que los movimientos de las PCC y las TT, colaboran cada vez más y comparten una visión básica común de las transformaciones que se deben realizar: crear sociedades altamente participativas y cohesionadas, economías con un alto nivel de autosuficiencia, de descentralización y de sostenibilidad, aunque el énfasis en algunos puntos pueda ser diferente.

En estas ideas de reconstrucción de resiliencia comunitaria aunando movimientos, se percibe de fondo la necesidad de convertirnos cada uno de nosotros y nosotras, de los movimientos, organizaciones, sociedades,..., en definitiva a todos los niveles, en Sistemas Complejos Adaptativos; donde cada elemento del sistema del que formamos parte tiene que renunciar a parte de su autonomía, pero a la vez cada elemento aporta al conjunto para que el total cree un sistema generador de “emergencias”.

En cuanto al hecho de si las iniciativas en transición están realizando una transformación real, hemos analizado en el último capítulo tres iniciativas en concreto en detalle, que han mostrado diferencias entre ellas, siendo principalmente la USC en Transición quien se diferencia en mayor medida por su condición especial de universidad y lo que ello conlleva. Pero con grandes similitudes, al fin y al cabo las importantes, y es que los tres casos avanzan por el camino adecuado, con iniciativas tendentes a un futuro más local, comunitario y autosuficiente. Así como con objetivos, actuaciones o estrategias, según el caso, coherentes con el diagnóstico de la situación que hacen y por la razón de su existencia, así como adecuados para realizar la transformación tan necesaria e inminente que sufriremos.

Al fin y al cabo, se trata de un movimiento que intenta buscar iniciativas y respuestas a nivel comunitario, proyectos prácticos, tangibles y replicables que aumenten la resiliencia. El hecho de que las respuestas estén siempre destinadas al ámbito local, no quiere decir que no partan de la comprensión del necesario cambio a nivel global, más bien se debe a la consideración de que la escala local es uno de los niveles en los que podemos trabajar mejor por ser más cercano. Su estrategia comunicativa, inclusiva por definición, aporta un enfoque diferente ya que se fija en lo

que nos une y no en lo que nos diferencia, así, intenta huir de visiones radicales y, por tanto, puede llegar a más gente.

Propuestas como la utilización de monedas locales sin intereses asociados, huertos comunitarios, estimulación de la producción para el autoconsumo, el fomento de formas de reciprocidad, suponen un gran paso hacia el camino a la sostenibilidad. Hay que volver a lo local, a la sencillez y la humildad, a aprender a ser vecinos de nuevo, en definitiva, a obtener energía de las relaciones y no tanto de la tecnología. Esta es una de las circunstancias más favorables del movimiento en transición, nos ofrece herramientas para crear posibilidades, como referencias para comenzar a caminar y que luego cada grupo, persona,..., le vaya poniendo su energía particular y de grupo, y de esta forma todo se va transformando.

Como conclusión, a lo largo del trabajo hemos visto que, tenemos la confirmación de la situación de crisis sistémica en la que nos encontramos, con una perspectiva analizada de que irá a peor. Así mismo, la confirmación de un sistema sostenible como es el de la naturaleza, del que ya hay actuaciones dispersas en múltiples campos que demuestran que es posible imitarlo. A esta ecuación se le suma el hecho de que ya hay sociedades caminando hacia ese cambio en clara concordancia con los principios de sostenibilidad de la naturaleza, y que además esas transformaciones que están realizando funcionan y tienen propuestas factibles de llevar a cabo, como de hecho se está haciendo. A lo que hay que sumarle el momento concreto que estamos viviendo de un despertar de gran parte de la sociedad. Decíamos que el cambio real solo se da cuando existen alternativas activas que son ejemplos vivos del cambio (ejemplos que hemos intentado mostrar a través de tres casos concretos), estos ejemplos existen, por tanto, tomémoslos como referencia, y aprendamos tanto de sus éxitos como de sus fracasos.

BIBLIOGRAFÍA

- Barcena, I. (2010): “Decrecimiento y transporte. De los mitos del transporte a la utopía ecologista”. En *Decrecimientos. Sobre lo que hay que cambiar en la vida cotidiana*. Los Libros de la Catarata, Madrid
- Bermejo, R. (2011): *Manual para una economía sostenible*. Libros La Catarata, Madrid.
- Bermejo, R. (2009): *Estudio sobre el potencial transformador de las sociedades en emergencia energética*. Revista vasca de Economía Ekonomiaz nº71
- Bermejo, R. (2008): *El fin del petróleo. Colapsos y transformaciones socioeconómicas*. Libros La Catarata, Madrid
- Bermejo, R. y Nebreda, A. (1998): Conceptos e instrumentos para la sostenibilidad local. Cuadernos Bakeaz nº26
- Bertalanffy, L. Von (2006): *Teoría general de sistemas*. Fondo de Cultura Económica, México
- Brangwyn, B. y Hopkins, R. (2010): *Compendio de Iniciativas de Transición. Cómo convertirse en una población, ciudad, distrito, pueblo, comunidad e incluso isla en transición*. EcoHabitar S.L., Teruel
- Brangwyn, B. y Hopkins, R. (2007): *Transition Premier*, disponible en: <http://www.transitionnetwork.org/sites/default/files/TransitionInitiativesPrimer%283%29.pdf>
- Calvo, B. (2010): *Biomímesis la ciencia que imita la vida*. Revista Agenda Viva nº 20
- Casal, M. (2010): “Decrecimiento y medio rural. Recuperación de la resiliencia rural en los albores del decrecimiento energético”. En *Decrecimientos. Sobre lo que hay que cambiar en la vida cotidiana*. Los Libros de la Catarata, Madrid
- Del Río, J. (2009): *De la idea a la acción; Aprendiendo del movimiento Transition Towns*. Tesina fin de máster. Máster de Sostenibilidad, Universitat Politècnica de Catalunya, disponible en: <http://movimientotransicion.pbworks.com/f/De+la+idea+a+la+acci%C3%B3n%3B+Aprendiendo+del+Movimiento+Transition+Towns+-+Juan+Del+R%C3%ADo.pdf>
- Delibes, M. y Delibes de Castro, M. (2005): *La Tierra herida. ¿Qué mundo heredarán nuestros hijos?* Ediciones Destino, Barcelona
- Fernández Durán, R. (2009): Entrevista en Revista Agenda Viva nº16 (pp.12-18)

- García Teruel, M. (2003): *Apuntes de Economía Ecológica*. Boletín ICE Económico nº2767
- Giesen, E. (2009): “Las ciudades y el cambio climático”, en *Voces del sur para la justicia climática*. Amigos de la Tierra América Latina y el Caribe, Chimaltenango (Guatemala)
- Giordano, E. (2007): “Economía política del petróleo y militarismo”, en *El fin de la era del petróleo barato*. Icaria, Barcelona
- Grande del Río, R. (2008): *Las bases ecológicas del comportamiento humano*. Tundra, Valencia
- IPCC (2007): *4º Informe del IPCC*, disponible en:
http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/es/main.html
- Hopkins, R. (2011): Resilient to what?: a fascinating new look at risk. *Energy Bulletin*, disponible en:
<http://www.energybulletin.net/stories/2011-07-08/resilient-what-fascinating-new-look-risk>
- Kerschner, C., Bermejo, R. y Arto, I. (2010): *Petróleo y carbón: del cenit del petróleo al cenit del carbón*. Revista Ecología Política, nº39
- Lerch, D. (2009): *Ciudades ‘post-carbono’: las ciudades norteamericanas responden al techo del petróleo*. Revista Vasca de Economía Ekonomiaz nº71
- Lynas, M. (2004): *Marea alta. Noticias de un mundo que se calienta y cómo nos afectan los cambios climáticos*. RBA, Barcelona
- Marcellesi, M. y Palacios, I. (2008): *Integración de consideraciones de sostenibilidad en la cooperación para el desarrollo*. Cuadernos Bakeaz nº88
- Margalef, R. (1981): *Ecología*. Editorial Planeta, Barcelona
- Martínez-Alier, J. (2005): *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Icaria, Barcelona
- Marzo, M. (2009): *La producción de petróleo y gas natural en el horizonte global del 2030*. Revista Vasca de Economía Ekonomiaz nº71
- Marzo, M. (2007): “El hombre del hidrocarburo y el ocaso de la era del petróleo”, en *El fin de la era del petróleo barato*. Icaria, Barcelona
- Maturana, A. (2011): Entrevista en Revista Agenda Viva nº23 (pp. 14-19)
- Mearns, E. (2011): *Peak Oil - the clear and present danger*. The Oil Drum, disponible en: <http://www.theoil Drum.com/node/8044>
- *Monográfico sobre Sociedades en Emergencia Energética* (2011). Revista The Ecologist nº45

- Naredo, J.M. (2007): “El conflicto entre eficacia y sostenibilidad. Utilizar el “capital mineral” de la tierra o el flujo solar y sus derivados renovables”, en *El fin de la era del petróleo barato*. Icaria, Barcelona
- OXFAM (2011): *Cultivar un futuro mejor. Justicia alimentaria en un mundo con recursos limitados*, mayo 2011, p. 17, disponible en:
http://www.intermonoxfam.org/UnidadesInformacion/anexos/12288/110531_cultivarfuturo.pdf
- Patzek, T. y Croft, G. (2010): *Pico del carbón en 2011*, disponible en:
<http://www.crisisenergetica.org/article.php?story=20101121112642347>
- PNUD (2009): *El petróleo y el dólar*. Guía del mundo 2009. (pp. 26-28)
- Puig, J. (2007): “De los combustibles fósiles y nucleares a los sistemas energéticos limpios y eficaces del siglo XXI”, en *El fin de la era del petróleo barato*. Icaria, Barcelona.
- Riechmann, J. (2005): “¿Cómo cambiar hacia sociedades sostenibles? Reflexiones sobre biomimesis y autolimitación”. Revista sobre filosofía moral y política SEGORÍA nº32 (pp. 95-118)
- Roca, J. (2007): “Cambio climático: el protocolo de Kioto, la directiva europea de comercio de derechos de emisión y la situación española”, en *El fin de la era del petróleo barato*. Icaria, Barcelona.
- Sempere, J. (2007): “Los riesgos y el potencial político de la transición a la era post-petróleo”, en *El fin de la era del petróleo barato*. Icaria, Barcelona.
- Sempere, J. y Tello, E. (2007): *El fin de la era del petróleo barato*. Icaria, Barcelona.
- Stern, (2006): *Stern Review: La economía del cambio climático*.
- World Economic Forum (2011): *Global Risk 2011, Sixth Edition*. Executive Summary. Davos, disponible en:
http://transitionculture.org/wp-content/uploads/Global_Risks_2011_ExecSum.pdf
- USC (2004): *Plan de Desarrollo Sostenible*, disponible en:
http://www.usc.es/plands/varios/doc/plan_desenv_sost_cast.pdf
- Vernon, C. (2011): *An alternative version for three of the “key graphs” in IEA’s 2010 World Energy Outlook*. The Oil Drum, disponible en:
<http://www.theoil drum.com/node/8103>

WEBGRAFÍA

- AEREN (Asociación para el Estudio de los Recursos Energéticos) http://www.aspo-spain.org/aspo7/about_es.html
- ASPO (The Association for the Study of Peak Oil) <http://www.peakoil.net/>
- Barcelona en Transició <http://barcelonaentransicio.wordpress.com/> y <http://barcelonaentransicio.webs.com/>
- Crisis energética <http://www.crisisenergetica.org/>
- Documental “El crudo despertar”, disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=m5p9A9QMAXs&feature=related>
- Documental “The Power of Community”, disponible en: <http://vimeo.com/8653921>
- Energy Bulletin <http://www.energybulletin.net/>
- Energy Information Administration USA <http://www.eia.gov/>
- Ibiza Isla de transición <http://home.ibiza-isla-transicion.com/> y <http://ibiza-transition-island.com/>
- International Energy Agency <http://www.iea.org/>
- Post Carbon City Portland (Oregón) http://postcarboncities.net/portland_or
- Post Carbon Cities www.postcarboncities.net
- Port Carbon Institute www.postcarboncities.org
- The Oil Drum. Discussions about energy and our future <http://www.theoil drum.com/> Transition Network
- Transition Town Totnes (UK) <http://www.transitiontowntotnes.org/>
- USC en Transición http://www.usc.es/plands/secciones/datos_plan/eixe3/linas_actuacion/usc_transicion/usc_transicion.htm

ANEXOS

ANEXO I: Cambios climáticos: Resumen de datos del Informe del IPCC 2007

FENÓMENO	CUANTO HA AUMENTADO/DISMINUIDO	DESDE CUANDO ¹	DONDE
Aumento de temperatura terrestre	Ha aumentado un promedio de 0,74°C (entre 0,56 y 0,92) Ha aumentado un promedio de 0,13°C (entre 0,10 y 0,16)	Entre 1906 y 2005 Entre 1956 y 2005, por decenio ²	Distribuido por todo el planeta, mayor en latitudes septentrionales altas
Aumento de temperatura de los océanos	Hasta en profundidades de 3000 m, los océanos han absorbido más del 80% del calor incorporado al sistema climático	Por observaciones efectuadas desde 1961	Media mundial
Aumento del nivel del mar	Tasa promedio mundial de 1,8 mm anuales (entre 1,3 y 2,3) Tasa promedio mundial de 3,1 mm anuales (entre 2,4 y 3,8) En % (suma de las aportaciones estimadas al aumento de nivel del mar): 57% aprox. de dilatación térmica; 28% aprox. de disminución de los glaciares y de los casquetes de hielo; y el resto de las pérdidas de los mantos de hielo polares	Entre 1961 y 2003 Entre 1993 y 2003 Desde 1993	Media mundial
Nieves y hielos	Extensión de los hielos marinos árticos ha disminuido, en promedio anual, un 2,7% (entre 2,1 y 3,3) por decenio, y en mayor medida en los veranos, en que ascendió a 7,4% (entre 5,0 y 9,8) por decenio. Glaciares de montaña y la cubierta de nieve han disminuido La extensión máxima de suelo estacionalmente congelado se ha reducido en torno a un 7% (con disminuciones de hasta 15%	Según datos satélites obtenidos desde 1978. Desde 1900. Desde 1900.	En ambos hemisferios. En ambos hemisferios. En el hemisferio Norte.

¹ Las afirmaciones expuestas en el presente texto están basadas, en gran medida, en conjuntos de datos que abarcan el período comprendido desde 1970.

² Es decir, en los últimos 50 años la temperatura terrestre ha experimentado un aumento de casi el doble del que tuvo en los últimos 100 años.

	en primavera) Capa superior de permafrost ha aumentado su temperatura hasta en 3°C	Desde los años ochenta	En la región ártica
Precipitaciones	Aumentaron	Entre 1900 y 2005	En algunas partes orientales de América del Norte y del Sur, en norte de Europa y en Asia septentrional y central
	Disminuyeron	Entre 1900 y 2005	En el Sahel, en el Mediterráneo, en el sur de África y en partes del sur del Asia
	Superficie afectada por las sequías ha aumentado	Desde los años 70	En términos mundiales
Frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos	Muy probable que los días fríos, las noches frías y las escarchas sean ahora menos frecuentes, mientras que los días y noches cálidos serían ahora más frecuentes	En los últimos 50 años	En la mayoría de las áreas terrestres
	Probable que las olas de calor sean ahora más frecuentes	En los últimos 50 años	En la mayoría de las áreas terrestres
	Aumento de ciclones	Aprox. desde 1970	En Atlántico Norte

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del 4º Informe del IPCC³

³ http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/es/main.html

ANEXO II: Análisis de Vulnerabilidad de Portland, Oregón

Efectos locales y Vulnerabilidades, Grupo de trabajo sobre el techo del petróleo de Portland (Oregón)

<i>Efectos sobre el transporte y el uso del suelo (T)</i>
T1. El uso del automóvil se reducirá y la gente buscará un transporte alternativo para sus necesidades.
T2. Las personas y los negocios se reubicarán para estar más cerca unas de otros y de las opciones de transporte; la población acudirá a los centros urbanos y aumentará la densidad y los proyectos de urbanización con diversidad de usos.
T3. El transporte de mercancías se volverá más caro y posiblemente se producirán cambios a favor del ferrocarril y el barco y en sustitución del avión y los camiones.
T4. Los viajes en avión pueden reducirse sustancialmente.
T5. Cada vez será más difícil el mantenimiento de la infraestructura vial debido a la pérdida de ingresos y a la dependencia del asfalto.
<i>Efectos sobre los alimentos y la agricultura (F)</i>
F1. Se reducirá la cantidad y variedad de alimentos producidos.
F2. Los alimentos serán más caros.
F3. Los hogares de renta baja son más vulnerables a los precios altos y podrían experimentar un declive en la dieta y la nutrición.
F4. Cambiarán los tipos de alimentos producidos y procesados, apareciendo presiones comerciales y oportunidades para los productos y procesadores de alimentos.
F5. Los hogares estarán sometidos a una presión creciente para que cultiven, procesen y manipulen sus propios alimentos.
F6. Cambiarán las opciones de venta minorista de alimentos.
F7. Habrá menos residuos de alimentos y se producirán cambios en los envases.
<i>Efectos sobre las empresas, la economía y los puestos de trabajo (E)</i>
E1. Los precios subirán y el número de nuevas empresas y fracasos empresariales aumentará.
E2. Algunas empresas experimentarán costes de producción y distribución mucho más altos; otras pueden verse más afectadas por los cambios en la demanda de sus productos y servicios.
E3. El desempleo aumentará probablemente a corto plazo.
E4. Los efectos variarán en intensidad según la industria y división de negocio.
E5. La población de Portland puede crecer más rápidamente de lo previsto como resultado de la inmigración.

Efectos sobre los servicios públicos y sociales (S)

- S1. Aumentarán las poblaciones vulnerables y marginadas y serán las primeras y más duramente afectadas por el techo del petróleo.
- S2. El aumento de los costes y la disminución de las rentas reducirán la cobertura sanitaria y someterán a más presión al sistema sanitario, que ya está en crisis.
- S3. La protección de la sanidad pública correrá aún más riesgos.
- S4. La demanda de servicios sociales aumentará pero la capacidad de suministrar servicios se reducirá.
- S5. Los costes mensuales de calefacción, mantenimiento y vivienda supondrán una parte mayor de los presupuestos familiares y empujarán a la gente hacia opciones de vivienda de menor calidad.
- S6. La demanda de servicios de la escuela pública puede aumentar al mismo tiempo que aumentan los costes de mantenimiento de las instalaciones de la escuela pública.
- S7. No está claro si la demanda de electricidad aumentará o se reducirá; la demanda de electricidad satisfecha por generación con gas natural tendrá que ser reducida o sustituida por energía renovable.
- S8. Los servicios de emergencia, especialmente la policía, pueden convertirse en proveedores de servicios primarios mientras los servicios sociales se esfuerzan por hacer frente a la demanda.
- S9. No se espera que los servicios de agua, alcantarillado y residuos sólidos se vean afectados de manera importante.
- S10. Las respuestas competitivas e individualistas podrían erosionar el espíritu comunitario y la cohesión.

Fuente: Lerch (2009)

ANEXO III: Iniciativas en transición en el estado Español

Teo (A Coruña)	http://vesperadenada.org/
Llevado por el grupo Véspera de Nada, Asociación por unha Galiza sen petróleo. Tienen una comisión de trabajo para realizar un Informe sobre Vulnerabilidad Energética, así como grupos para tomar medidas frente al techo del petróleo en los siguientes sectores: alimentación, educación, economía, vivienda, salud pública y transporte. El 26 de agosto de 2009, el concello de Teo⁴ se convirtió en el primero del estado Español (el segundo en cuanto a entidades locales tras la isla de La Palma) en reconocer el techo del petróleo. Así mismo, a nivel provincial, para las elecciones de 2011 el número uno de la lista para Esquerda Unida para el concello de A Coruña, Cesar Santiso, ha confirmado que aprobará casi todas las medidas que esta asociación ha presentado para hacer frente al techo del petróleo.	
USC en Transición (A Coruña)	http://www.usc.es/plands/seccions/datos_plan/eixe3/linas_actuacion/usc_transicion/usc_transicion.htm
Es una de las tres iniciativas que hemos analizado en el capítulo cuarto, por lo que no entraremos en más detalle aquí.	
Coín, Málaga (Andalucía)	http://cointransicion.blogspot.com/
Este grupo arrancó a finales de 2009 como respuesta a inquietudes relacionadas con poder desarrollar iniciativas hacia la reeducación social con respecto al impacto que ejercen en Coín las formas habituales del desarrollo económico, las del pensamiento y las de relaciones humanas. Tienen desarrollado un programa de actividades. Al principio crearon una red de apoyo mutuo con moneda local que sigue funcionando, también han puesto en marcha un huerto ecológico colectivo en un terreno ocupado, con manantial incluido, igualmente nació un grupo de bioconstrucción y otro de energías alternativas. Su objetivo es el de, en principio conocer íntegramente lo que verdaderamente significa la Transición, luego según vayan poniéndola en práctica en la vida cotidiana, cada cual según sus posibilidades, ir transmitiéndola al grupo y posteriormente a otros grupos a través de presentaciones y talleres.	
Jerez de la Frontera, Cádiz (Andalucía)	http://jereztransicion.blogspot.com/
Es una de las cinco iniciativas que aparecen en la página de TN como iniciativa 'en reflexión'. Han realizado diferentes actividades orientadas a dar a conocer las	

⁴ La resolución, que fue aprobada con votos favorables de BNG y con la abstención del resto de grupos políticos de la cámara, compromete a tomar una serie de medidas que pueden consultarse en el siguiente enlace: <http://vesperadenada.org/5-teo-sen-petroleo/>

iniciativas de transición, como cursos, charlas,... Así mismo, organizan diversas actividades lúdicas, como concursos y juegos imaginativos, así como video-forum.	
Tarifa, Cádiz (Andalucía)	
Es otra de las iniciativas 'en reflexión' inscritas en la página de TN, sin embargo no hay ningún tipo de información, ni página web ni ningún otro soporte donde buscar información.	
La Palma (Canarias)	https://sites.google.com/site/lapalmatransicion/
La isla de La Palma destaca por el hecho de que, en el año 2006, el Cabildo de esta isla aprobó una resolución en la que aseguraba que el techo del petróleo se alcanzará "a corto plazo". Se pretende que la isla se transforme en veinte años, promoviendo las energías renovables, la eficiencia energética, el transporte colectivo, el ahorro de agua, etc. Para llevar a cabo estas acciones decidió elaborar un "Proyecto Global" que garantice una "Isla sostenible". Unido a las movilizaciones del 15M, en mayo de este año celebraron un taller para imaginar "la isla que soñamos". Los participantes a ese taller hicieron una visualización guiada de cómo imaginaban la isla en positivo dentro de 30 años. Así mismo, cuentan con grupos de trabajo en temas como el agua, los bosques, economía, educación, energía, justicia, transporte, etc.	
Albacete (Castilla la Mancha)	http://albaceteentransicion.blogspot.com/
Están en una fase temprana del movimiento pero, al menos tal y como muestra su blog, en pleno funcionamiento. Tienen planeados cinco grupos de trabajo para sus jornadas de trabajo (reuniones que realizan con periodicidad frecuente), que son: soberanía alimentaria, alternativas económicas, educación, salud, y energía y transporte. El objetivo es poder llegar a propuestas alternativas concretas que necesitan de varias organizaciones para su puesta en funcionamiento (como puede ser la escuela libre, la cooperativa de crédito-ahorro ética, moneda local, redes de consumidores-productores, web para compartir coche, recuperación de saberes populares, etc., el propio proceso creativo dará lugar a nuevas ideas). Se encuentran también en plena búsqueda de vínculos con otros movimientos, que ya tienen identificados.	

Cuenca en Transición (Castilla la Mancha)	http://www.ecologistasenaccion.org/article20660.html
Desde ecologistas en Acción Cuenca han elaborado un documento en el que dan una serie de propuestas⁵ para convertir a Cuenca en ciudad en transición. El documento es de gran interés, planteado de acuerdo a tres ejes de acción: descenso energético y mejora de la calidad del medio ambiente urbano; movilidad sostenible; y actividad económica a pequeña escala. Estas propuestas a su vez, están basadas en tres principios básicos: - el actual modelo económico y energético es social y ambientalmente insostenible; - es necesario un compromiso de cambio de dimensiones estratégicas; - participación y transparencia no pueden ser solo palabras. Las propuestas elaboradas a partir de los ejes anteriores se agrupan en nueve áreas temáticas y son, en su conjunto, imprescindibles para lograr que desde la administración local se mejore la calidad de vida de los ciudadanos y se avance hacia la sostenibilidad energética, ambiental, social y económica.	
Barcelona en Transición (Catalunya)	http://barcelonaentransicio.webs.com/
Es una de las tres iniciativas que hemos analizado en el capítulo cuarto, por lo que tampoco entraremos en más detalle aquí.	
Sant Martí-La Verneda, barrio de Barcelona (Catalunya)	http://santmartilavernedaentransicio.wordpress.com/
Iniciativa de la gente del barrio que quieren transformar su entorno para hacerlo más habitable, respetando el medioambiente, relocalizando su actividad y buscando formas para aumentar su resiliencia y la recapitación que urge para prepararse al doble reto del techo del petróleo y el cambio climático. Tienen una serie de propuestas de actuaciones para poner en práctica en los barrios de Sant Martí de Provençals i la Verneda i la Pau. Esta serie de propuestas se quieren concretizar en un Plan Participativo de la Energía, con el que pretenden conseguir un barrio más verde gracias a la concienciación de su vecindario, haciéndolo participar desde la planificación del proyecto hasta la realización de las actividades. Para esto necesitan la implicación de toda la comunidad, hacer un diagnóstico del barrio, así como organizar diferentes actividades dirigidas a toda la ciudadanía para poder conseguir ese cambio de hábitos tan necesario en el uso de la energía.	

⁵Para consultar las propuestas acceder al enlace que se añade, pues no es el enlace al movimiento en sí, pues todavía no está conformado, sino a las propuestas que ha elaborado Ecologistas en Acción.

De igual forma tienen abierto el mismo proceso participativo dirigido al barrio para la organización de grupos de trabajo en investigación, acción y participación	
Vilanova i la Geltrú, Barcelona (Catalunya)	http://www.transiciovng.blogspot.com/
La idea surge de la comunidad de vecinos y vecinas de esta localidad quienes, inspirados por las iniciativas en transición de otros pueblos quieren impulsar la transición de su localidad hacia una sociedad más equitativa, participativa y sostenible. Una de sus funciones es la canalización de actos relacionados con la sensibilización, otra la de la creación de información, a través de blogs, el boletín,... Este grupo además cuenta con la coordinación de Ton Dalmau⁶. Tienen un grupo de huerto y alimentación, donde basan sus actividades en una visión de kilómetro 0, así mismo, en cuanto a una economía local, están trabajando por poner en marcha el proyecto ECO3VNG, moneda local, con la idea de crear un sistema económico ecológico local en su comunidad. También está el grupo de espacios vivos, con la idea de mejorar los espacios públicos de su localidad que merezcan alguna atención especial.	
Bennetuser, Valencia (Comunitat Valenciana)	http://www.sostenibleycreativa.es/benetusser-en-transicion/
Iniciativa integrada dentro de la Red Sostenible y Creativa⁷ de Valencia. Se definen como un proyecto integrador y transformador, en el que una de sus funciones principales es la de crear redes locales de microeconomía.	
Novelda, Alicante (Comunitat Valenciana)	http://oselnovelda.blogspot.com/
La Oficina para la Sustentabilidad y Equidad Local (OSEL) conforma la unión de esfuerzos de varias asociaciones y personas para promover y difundir la Economía Solidaria y las Iniciativas de Transición. Organizan diferentes talleres y charlas, donde cabe destacar una iniciativa que tienen para promover una moneda local, iniciativa que tienen trabajada, y a la que hacen referencia en varias noticias desde diferentes medios de comunicación (todos relacionados con las iniciativas en transición). De hecho, en este ámbito de la economía local también tienen desarrollado un Sistema de Intercambio en Comunidad, cuyo objetivo precisamente es el de facilitar el comercio sin utilizar la moneda corriente.	

⁶ <http://www.tondalmau.com/>

⁷ <http://www.sostenibleycreativa.es/>

Escuela Zurbarán en Transición, Bilbao (Euskal Herria)	http://zurbaranentransicion.blogspot.com/
El CEP Zurbarán lleva inmerso en los últimos años en un proceso de reflexiones y cambios para intentar aprehender el nuevo papel que a la educación pública le puede corresponder en este nuevo siglo. Desde esa idea, se trata de una escuela dinámica, que enseña y aprende, experimenta y avanza. Los procesos que tienen que ver con el medio ambiente (como la agenda 21 y otras iniciativas) y la participación (como el observatorio de la convivencia, AMPA, etc.) son ejes sobre los que pivotar. Aunque con el paso del tiempo se ha hecho más patente que hace falta ir un pasito más allá, pues las crisis sistémicas que nos rodean no son ajenas, obviamente, a la educación. La forma de trabajo se realiza a través de un grupo promotor destinado a desaparecer en poco tiempo para dar paso a un funcionamiento desde la perspectiva de la horizontalidad (al estilo de los 12 pasos para la transición definidos por el propio movimiento en transición) que posteriormente se subdivide en áreas de trabajo correspondientes a las acciones más abajo indicadas. En este momento, las áreas de trabajo que han definido son cuatro: difusión del proyecto, cuestión energética, alimentación, y ocio no mercantilizado. Entre las actuaciones que han realizado por el momento se encuentran charlas, talleres; la creación de un huerto escolar; estudio de una auditoria energética del centro para ser realizada conjuntamente con el alumnado durante el curso 2011-12, y toma de medidas en cuanto a eficiencia y ahorro; programa de ocio en familia sobre tiempo libre, juegos cooperativos, relaciones no mercantiles. También tienen pensado estudiar la creación de un banco del tiempo del colegio.	
Gasteiz en Transición (Euskal Herria)	http://gasteizentransicion.wordpress.com/about/
Iniciativa que está incluida dentro del grupo de Desazkundera, grupo promotor del movimiento. Llevan reuniéndose desde la primavera de 2010 para debatir temas como la sostenibilidad, el consumo, la ecología, la agricultura, el feminismo, la producción,... En abril de este año se celebraron las jornadas de presentación de la iniciativa, y en junio celebraron un acto con el fin de pasar de la teoría a la acción, en estas jornadas se formaron diferentes grupos de trabajo, en temáticas como salud, educación, vivienda y alimentación, fase en la que se encuentra por el momento. Así mismo han organizado diferentes talleres, sobre temas como la artesanía, la permacultura o el decrecimiento.	

Ibiza Isla de Transición (Illes Balears)	http://www.ibiza-isla-transicion.com/
Es una de las tres iniciativas que hemos analizado en el capítulo cuarto, por lo que tampoco entraremos en más detalle aquí.	
Mancor (Illes Balears)	http://www.pocapoc.org/mancordesperta.html
Su presentación oficial fue en diciembre de 2009, y se definen como un “grupo de activistas que impulsa el cuidado de la tierra, el alma y la sociedad, sembrando utopías y recogiendo realidades...uniendo a la gente”. Tienen un pequeño diagnóstico de la isla en el que reflejan la tremenda dependencia de esta a las importaciones de productos básicos para el modo de vida actual, así reflejan que el 98 % de la comida, el 99 % de la electricidad y el 85 % de la economía son importados. Así mismo, establecen un diagnóstico sobre las raíces de las causas de la crisis actual en la que nos encontramos. La iniciativa de Mallorca parece que está integrada en el mismo grupo, pues la página es la misma. Aún así, está la iniciativa de Transición España⁸, con sede en Mallorca, y cuya función es la de apoyar acciones dirigidas al cambio climático y a la escasez de energía, el fortalecimiento de la sostenibilidad, la resiliencia y la felicidad.	
Logroño (La Rioja)	http://logronoentransicion.wordpress.com/
Iniciativa comunitaria y colectiva para crear escenarios de transición dentro del declive del petróleo, el cambio climático y el colapso del modelo socioeconómico basado en el crecimiento perpetuo, relocalizando la satisfacción de las necesidades y creando resiliencia en el ámbito local. En su página tiene una gran cantidad de videos y enlaces, principalmente sobre el techo del petróleo.	
Madrid en Transición (Madrid)	http://www.madridentransicion.org/
Están orientados a servir de vínculo entre personas o movimientos que se interesen por el concepto y la práctica de la Transición, tal y como se entiende desde las Iniciativas en Transición. Así mismo, tienen marcado el objetivo de servir de información sobre convocatorias de encuentros, iniciativas o eventos que se desarrollen, principalmente en Madrid, pero también en otros lugares del estado. También ofrecen información sobre aspectos clave del movimiento de transición, como el techo del petróleo o el cambio climático.	

⁸ <http://transitionspain.ning.com/>

Quijorna (Madrid)	http://www.quijornaentransicion.blogspot.com/
Por el momento la acción está más centrada a la concienciación y difusión de las principales problemáticas a las que nos enfrentamos, esto es, pico del petróleo, cambio climático,... Tienen desarrollado un blog en el que cada poco tiempo cuelgan alguna noticia o video relacionados con estas ideas.	
Zarzalejo (Madrid)	
Tienen en marcha iniciativas como un gallinero comunitario, un banco del tiempo, un picnic por el decrecimiento. También tienen formados tres grupos de trabajo, de alimentación, donde han salido temas como cocinas solares, huertos comunitarios,...; transporte, donde quieren incentivar el uso de coche compartido; y energía y construcción, mediante construcción de edificios bioclimáticos, energías alternativas, etc.	
Alhama (Murcia)	http://alhamaentransicion.wordpress.com/alhama-de-murcia/
Formada por un grupo de personas que entienden que otro modo de entender la ciudad, o el lugar donde uno vive, es posible, quieren crear una red en la que poder apoyarse para evolucionar de un modo de vida imposible de mantener a largo plazo a otro más sostenible, justo y duradero. Han hecho actividades como un recorrido en bici por las calles de Alhama, tiene definido un formulario para compartir coche, etc.	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO IV: Otros movimientos y sociedades hacia la sostenibilidad

Poblaciones y ciudades sostenibles

Este movimiento inicia su andadura a partir de la Cumbre de Río (1992), a través de la Agenda 21, que constituye el punto de partida de este movimiento. Aunque existen experiencias anteriores, como la ciudad de Seattle, que inicia un proceso tendente a la sostenibilidad en 1990.

Algunas de las características principales de este movimiento son:

- la apuesta decidida por la sostenibilidad;
- la reivindicación de la autonomía local como medio más idóneo para alcanzarla;
- la concepción de que para lograr la sostenibilidad es necesario reforzar la estabilidad y cohesión de las sociedades.

En 1994 se celebra la primera Conferencia Europea de Ciudades Sostenibles Europeas en la ciudad de Aalborg y 80 municipios firman una carta programática que denominan *Carta de las ciudades europeas hacia la sostenibilidad*, más conocida como *Carta de Aalborg*. Uno de los aspectos interesantes que cabe mencionar de esta carta es que reivindica el protagonismo de las ciudades en la solución de los problemas, tanto ecológicos como sociales, y reclama de forma contundente la autogestión municipal como medio de alcanzar la sostenibilidad: “Nosotras, ciudades, estamos convencidas de que tenemos la fuerza, el conocimiento y el potencial creativo necesarios para desarrollar modos de vida sostenibles y para concebir y gestionar nuestras colectividades en la perspectiva de un desarrollo sostenible. En tanto que representantes de nuestras comunidades locales por elección democrática, estamos listos para asumir la responsabilidad de la reorganización de nuestras ciudades con la mira puesta en el desarrollo sostenible”.

En el contexto vasco, destaca Udalsarea 21, la Red Vasca de Municipios hacia la Sostenibilidad⁹, red constituida en el año 2002 e integrada, en la actualidad, por 168 municipios vascos. Aunque no se integre en el movimiento en sí, es el foro de coordinación y cooperación que dinamiza las Agendas Locales 21 de los municipios vascos e impulsa la ejecución de los planes de acción.

⁹http://www.udalsarea21.net/pags/AP/AP_Paginas/Index.asp?cod=4A087691-1897-470F-BE3B-9BB3865D87A1

<i>Ecomunicipios</i>
Dentro de este grupo se podrían insertar el movimiento de las ciudades lentas, o diferentes movimientos con objetivos similares. El ejemplo más característico de los ecomunicipios se da en Suecia, basado en el movimiento de El Paso Natural ¹⁰ , cuyos principios son: reducir el uso de productos de la corteza terrestre, reducir la dependencia de productos sintéticos, reducir los impactos ambientales y satisfacer las necesidades humanas. Este movimiento se ha extendido al resto de países escandinavos, Japón, Estonia, Nueva Zelanda y EEUU, aunque sigue creciendo.
<i>Ciudades lentas</i>
Este movimiento aglutina a poblaciones de menos de 50.000 habitantes que tienen zonas históricas notables (normalmente medievales y renacentistas) y quieren conservar o recuperar estilos de vida tradicionales mediante la eliminación del automóvil de los centros históricos, utilización de energía renovable, abastecerse exclusivamente de alimentos locales, o luchar contra la contaminación acústica y el urbanismo salvaje. Prohíben la instalación de supermercados y restaurantes de comida rápida (de aquí el movimiento <i>slow food</i> , que aboga por el arte de comer con lentitud, en contraposición al fast food). Aunque el movimiento empezó en Greve (Toscana), Orvieto se ha convertido en la ciudad de referencia, y ya se ha extendido a Gran Bretaña, España, Portugal, Austria, Polonia, Noruega y Alemania. En el estado Español, hay ejemplos de ciudades lentas en Begur (Girona), Pals (Girona), Rubielos de Mora (Teruel), Mungia (Bizkaia), Lekeitio (Bizkaia) o Bigastro (Alicante), quienes pertenecen a la red internacional de Cittaslow ¹¹ .
<i>Sociedades avanzadas en energías renovables</i>
En el campo de la energía están proliferando multitud de nuevas iniciativas que abogan por una dependencia energética exclusivamente de energía solar en un plazo corto de tiempo, aunque a diferencia de las SEE no parten de una declaración explícita de la inmediatez del techo del petróleo. Comunidades como Navarra, donde el 80 % de la electricidad que consumen es renovable; Castilla la Mancha, donde el

¹⁰ El Paso Natural es una organización sin fines de lucro creada en Suecia, pionera en la creación de estrategias orientadas a llevar a la sociedad hacia la sustentabilidad. Se basan en lo que llaman Sistema del Paso Natural, el cual especifica cuatro condiciones necesarias para la sustentabilidad del planeta basadas en las leyes de la termodinámica. Estas cuatro condiciones se resumen en que en una sociedad sustentable, la naturaleza no está sujeta a un incremento sistemático de: concentración de sustancias extraídas de la corteza terrestre; concentraciones de sustancias producidas por la sociedad; degradación del medio físico; y condiciones que sistemáticamente reducen la capacidad de las personas de satisfacer sus necesidades. Para más información sobre esta organización y el Sistema del Paso Natural, consultar: <http://www.naturalstep.org/>

¹¹ <http://www.cittaslow.es/>

Gobierno se ha propuesto el objetivo de que las energías renovables alcancen el 100% del consumo en 2012; o Canarias, donde su Plan Energético aprobado en 2007 tiene por objetivo que para el 2015 el 30 % de la demanda energética se cubra con renovables (lo que es muy significativo dado el poco desarrollo actual).

Este fenómeno es particularmente significativo en las islas, dada su fuerte dependencia a los combustibles fósiles, y por tanto, su alta vulnerabilidad ante una crisis energética. En el caso del estado Español destaca la isla de El Hierro, en Canarias, donde el Gobierno ha conseguido financiación del Gobierno Estatal para lograr que toda la energía utilizada sea renovable, en base a la energía eólica, y con un sistema de pantanos en cotas muy diferentes, lo que les permite almacenar energía.

Comunidades del hidrógeno

Son experiencias piloto en las que se experimentan todo tipo de tecnologías del hidrógeno, en las viviendas, en la generación eléctrica en comunidades, en el transporte, etc. Muchas de estas comunidades tienen la intención de que la energía primaria sea renovable. La experiencia más avanzada es la de Islandia, cuyo Gobierno está aplicando una estrategia de utilización del hidrógeno (producido a partir de energía geotérmica) en todas las actividades.

Sociedades del cambio climático

Movimiento de ciudades que diseñan ambiciosas estrategias de reducción de emisiones de CO₂, ya que identifican el cambio climático como el principal problema ambiental, aunque las políticas a las que da lugar suelen ser parecidas a las que surgen del reconocimiento de la cercanía del techo del petróleo. Este movimiento es extremadamente amplio y complejo, donde, por un lado, tenemos los Estados firmantes del Protocolo de Kioto, y por otro, las ciudades del cambio climático. Y dentro de cada uno de estos grupos hay multitud de variantes.

Movimiento del decrecimiento

El decrecimiento¹² es un movimiento y línea de pensamiento que aboga por que la crisis climática y el callejón sin salida del modelo capitalista en el que nos encontramos sólo podrán ser superados al abandonar el actual modelo de desarrollo productivista y de sus fundamentos: el culto fetichista del crecimiento y la creencia ciega en los inacabables beneficios del progreso tecno-científico. Aunque originariamente surge en Francia, en la actualidad existen grupos de decrecimiento

¹² www.decrecimiento.info

por multitud de países. A destacar dentro del estado Español, están el grupo de decrecimiento de Bilbao¹³, el de Catalunya¹⁴, el de Madrid¹⁵, el de Sevilla¹⁶ y el de Navarra¹⁷.

Dentro de esta línea de pensamiento podría englobarse también a los *Objetores del crecimiento*, donde cabe destacar la red de los objetores del crecimiento para el post-desarrollo (ROCADe)¹⁸, movimiento con origen en Francia y que apuestan por las ciudades lentas.

Nuevo Urbanismo

Movimiento que aboga por regresar a comunidades más tradicionales y accesibles a pie. Surge como un movimiento de reforma del urbanismo y del diseño cívico y la arquitectura, que puso en marcha a finales de los 80 un grupo de jóvenes arquitectos y urbanistas, quienes entendieron que nos dirigíamos hacia un callejón sin salida con el modelo urbanístico de las afueras seguido en EEUU. Echaron la vista atrás para conocer la historia y el modo en que los seres humanos han hecho las cosas en el pasado, y concluyeron que tendríamos muchas ventajas si recuperábamos aquellos principios de anteriores a la Revolución Industrial.

“Simplicidad voluntaria”

En los países anglosajones, sobre todo en Estados Unidos y Canadá, ciertas minorías han abrazado la “simplicidad voluntaria”, una opción individual de vivir de forma más frugal. Se trata de prácticas aisladas que no buscan transformar o influir en el sistema capitalista, a diferencia de lo que ocurre en otros países europeos, como Alemania o Italia, donde el movimiento sí tiene un trasfondo político.

Grupos de consumo, cooperativas bancarias,...

Por un último, no me gustaría dejar de nombrar, pequeñas o más grandes iniciativas que proliferan por todo el mundo, y que están más bien concentradas en un único aspecto de los principios de sostenibilidad, como puede ser el consumo local, la economía local, o la cohesión social, pero que son de vital importancia en este camino hacia la sostenibilidad. En este sentido destacan multitud de centros sociales, grupos de consumo, bancos del tiempo, cooperativas bancarias¹⁹, y un largo etcétera.

Fuente: Elaboración propia

¹³ www.deshazkundera.org

¹⁴ <http://decreixement.net>

¹⁵ www.decrecemadrid.org

¹⁶ <http://www.sevilladecrece.net>

¹⁷ <http://dalevueltabira.wordpress.com/>

¹⁸ http://www.apres-developpement.org/accueil/index_es.php

¹⁹ En este sentido, quisiera destacar la cooperativa bancaria de origen sueco, pero ya extendida a otros lugares del mundo, JAK Medlemsbank. Cooperativa de 36.500 miembros dueños de un banco, a través del cual sus miembros se prestan dinero unos a otros sin intereses. Para más información sobre JAK Spain, consultar el último cuaderno que acaban de publicar este mismo año, disponible en: <http://www.economiasolidaria.org/files/CUADERNO-FUNDEMOS-JAK-SPAIN.pdf>