



El futuro de la tecnología después del agotamiento del petróleo

Fechas:

Del 22 al 25 de septiembre de 2015

Lugar:

Salón de actos
Escuela de Ingenierías Industriales de la
Universidad de Valladolid
Sede de Paseo del Cauce, 59. Valladolid

Coordinadores:

Margarita Mediavilla
Profesora Titular del Departamento
de Ingeniería de Sistemas y Automática
Fernando Frechoso
Catedrático de E. U. del Departamento de Ingeniería Eléctrica
Universidad de Valladolid

Organiza:



Patrocina:



PROGRAMA

22 de septiembre de 2015

LÍMITES A LA TECNOLOGÍA EN EL SIGLO XXI

16:00 h. Entrega de documentación
16:15 h. Inauguración del curso
16:30 h. *¿Por qué límites a la tecnología?* Margarita Mediavilla. Profesora del Departamento de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Valladolid y miembro del Grupo de Energía, Economía y Dinámica de Sistemas
17:30 h. Pausa
17:45 h. *Límites energéticos.* Fernando Frechoso. Profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Valladolid y miembro del Grupo de Energía, Economía y Dinámica de Sistemas
18:45 h. Pausa
19:00 h. *Límites materiales.* Aileta Valero. Profesora del Dpto. de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza y Directora del Área de Ecología Industrial de CIRCE

23 de septiembre de 2015

TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES, SOCIEDADES SOSTENIBLES

16:30 h. *Intento a Gato: reciclaje y eficiencia energética en las "tecnologías" ecosistémicas.* Carlos de Castro. Profesor del Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Valladolid y miembro del Grupo de Energía, Economía y Dinámica de Sistemas
18:30 h. Pausa
19:00 h. *Raíces de la insostenibilidad socioeconómica.* Mario Giampietro. Investigador en el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales (ICTA) de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)

24 de septiembre de 2015

NUEVAS TENDENCIAS TECNOLÓGICAS PARA LA SOSTENIBILIDAD

16:30 h. *Principios de la Permacultura.* Rosalba Fontariz. Profesora del Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología/IBGM. Universidad de Valladolid
17:45 h. *Experiencias prácticas de permacultura y soberanía tecnológica.* Víctor Barahona. Ingeniero Técnico Industrial. Director de Permacultura Aralar y Egoktak
19:00 h. Pausa
19:20 h. Proyección de vídeo sobre tecnologías Open Source
19:30 h. *Open source hardware y el movimiento makers.* Nuria Robles. Manager en Fab-Lab León

25 de septiembre de 2015

HACIA UNA TECNOLOGÍA REALMENTE SOSTENIBLE

16:30 h. *Lecciones del pasado: colapsos históricos y sus consecuencias sobre el desarrollo tecnológico.* Luis González Reyes. Coautor del libro *En la Espiral de la Energía* y coordinador de Ecologistas en Acción
18:30 h. Pausa
19:00 h. Mesa redonda. *¿Qué tecnologías podemos promover ante el agotamiento del petróleo?*
Participan:
Antonio García-Olivares. Investigador del Instituto de Ciencias del Mar del CSIC. Barcelona
Luis González Reyes. Coautor del libro *En la Espiral de la Energía* y coordinador de Ecologistas en Acción
Rosario Sierra. Profesora del Dpto. de Producción Vegetal y Recursos Forestales de la ETS de Ingenierías Agrarias de la Universidad de Valladolid

Síguenos en:

f Área de Extensión y Cultura. UVA
t @centrobuenadia @uvaencurso



Información e inscripciones:
www.buendia.uva.es



22 de septiembre

LÍMITES A LA TECNOLOGÍA EN EL SIGLO XXI

16.30 h. *¿Por qué límites a la tecnología?*

Margarita Mediavilla. Profesora del Departamento de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Valladolid y miembro del Grupo de Energía, Economía y Dinámica de Sistemas.

Licenciada en Ciencias Físicas y doctora por la Universidad de Valladolid (2001). Actualmente es profesora titular en el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Escuela de Ingenierías Industriales de esta misma Universidad. Su actividad investigadora se centró en la ingeniería de control y la robótica hasta el año 2003, en que se orienta hacia la dinámica de sistemas y la energía. Pertenece al Grupo de Energía, Economía y Dinámica de Sistemas (Grupo de investigación reconocido por la Universidad de Valladolid en 2015) que reúne a una serie de profesores con una trayectoria de trabajo en temas de sostenibilidad y cooperación al desarrollo. El grupo se encuentra actualmente trabajando en el estudio de las perspectivas energéticas mundiales resultantes del pico del petróleo y otros límites naturales y sus repercusiones sobre la economía y la sociedad. Es miembro de Ecologistas en Acción y colabora en la difusión de las consecuencias de la crisis energética en numerosas charlas y artículos de divulgación.

ABSTRACT

Pocas palabras son asociadas tan frecuentemente al futuro como la palabra tecnología, y pocas cosas son también tan complicadas de predecir como la evolución tecnológica. El espectacular desarrollo científico y técnico del siglo XX hace difícil concebir límites a su avance, sin embargo, así como son numerosas las predicciones que ponían límites y han sido refutadas por los hechos, no es menos cierto que ha existido un caudal enorme de predicciones tecno-optimistas que ahora se nos antojan completamente descabelladas y hay numerosas tecnologías cuyo desarrollo ha sido más mediocre de lo esperado.

Sin querer entrar en el juego de los augurios sobre el futuro, lo que esta ponencia desea hacer es justificar la necesidad de una reflexión acerca del futuro de la tecnología en clave energética, para, a su vez, introducir el resto de las charlas de las que se compone el curso.

La tecnología es un proceso complejo en el que interactúan factores de muy diversa índole: conocimientos científicos, energía, materiales, factores económicos y sociales, etc. Todas estas facetas deben avanzar de forma armónica para que el avance tecnológico exista y cualquiera de ellos se puede convertir en un talón de Aquiles. Para poder observar esta visión global, en esta ponencia se hablará de dos modelos de Dinámica de Sistemas. El primero de ellos es el de los estudios sobre los límites del crecimiento del año 1972, World 3, uno de los pocos modelos que ofrece una visión sistémica de la relación tecnología-sociedad-naturaleza. El segundo es el modelo desarrollado por nuestro grupo de investigación (GEEDS-Uva) que trata los límites energéticos en el siglo XXI. Ambos nos ofrecen una visión sistémica, muy deseable para enfrentarse a un siglo XXI en el que la capacidad tecnocientífica ha alcanzado desarrollos nunca conocidos en la historia humana, pero en el que también nos enfrentamos a problemas globales más complejos que nunca.



17.45 h. *Límites energéticos.*

Fernando Frechoso. Profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Valladolid y miembro del Grupo de Energía, Economía y Dinámica de Sistemas.

Licenciado en Ciencias Físicas en 1990 y Doctor Ingeniero Industrial en 1996, ha estado siempre ligado a las energías renovables, tanto desde el punto de vista docente como de aplicación en diversos proyectos, formando parte del Grupo de Energía y Dinámica de Sistemas de la Universidad de Valladolid.

Desde 1990 imparte clases en la Universidad de Valladolid, y actualmente es Catedrático de Escuela Universitaria en el Departamento de Ingeniería Eléctrica en la Escuela de Ingenierías Industriales de Valladolid.

Desde el año 2004 es Director de la División de Energías en el centro tecnológico Fundación CARTIF y desde 2007 es Director de la Cátedra de Energías Renovables de la Universidad de Valladolid.

Ha trabajado en proyectos de investigación relacionados con:

- Diseño de máquinas eléctricas de imanes permanentes para aplicaciones de energía eólica.
- Fiabilidad en redes de distribución de energía eléctrica.
- Calidad de red e integración de parques eólicos
- Ahorro y eficiencia energética.
- Dinámica de sistemas aplicada a la energía.
- Límites de explotación de las Energías Renovables.

ABSTRACT

Comenzaremos reflexionando sobre por qué la disponibilidad creciente de energía es tan importante en nuestra sociedad. Veremos qué hace del petróleo la fuente energética por excelencia.

¿Es posible desacoplar el crecimiento económico e incremento en el consumo de energía? Hasta ahora no. Y si pasara que en el futuro cercano la disponibilidad de energía no fuera creciente.

Explicaremos que es el pico del petróleo y sus desiguales consecuencias dependiendo de si se es un país exportador o importador.

Distinguiremos entre diferentes tipos de energía según su TRE (Tasa de Retorno Energético) y dentro del mismo tipo también. Explicaremos la influencia que tiene la TRE en la energía neta que una sociedad puede consumir.

Veremos la evolución en el consumo de gas, carbón y energía nuclear; y sus previsiones de futuro.

Nos plantearemos la pregunta: ¿pueden las renovables llenar todo el hueco que dejan las fósiles?

Las energías renovables se construyen y mantienen utilizando combustibles fósiles (como toda la sociedad), hace falta un cambio de paradigma energético para construir una sociedad basada en la electricidad y materias primas renovables y abundantes.



19.00 h. *Límites materiales.*

Alicia Valero. Profesora del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza y Directora del área de Ecología Industrial de CIRCE.

Ingeniera química y obtuvo un doctorado europeo de la Universidad de Zaragoza en el 2008. Actualmente es la directora del área de Ecología Industrial en el Centro de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE) y es profesora asociada del área de Máquinas y Motores Térmicos. Su vinculación con CIRCE data del año 2003 y con la universidad como docente (ayudante, ayudante doctor y asociada) del 2007. Su actividad investigadora se ha centrado en la evaluación exérgica del capital mineral de la Tierra, tema en el cual lleva trabajando más de 10 años y del cual ha recibido tres reconocimientos internacionales. Entre sus publicaciones, destaca su nuevo libro en coautoría con Antonio Valero: “Thanatia, the destiny of the Earth’s mineral resources” (WSP, 2014). A este último se le unen 30 publicaciones en revistas científicas y capítulos de libro, así como de numerosas comunicaciones a congresos internacionales. Ha participado en una veintena de proyectos nacionales e internacionales, todos relacionados con el estudio y la optimización de energía y materiales.

ABSTRACT

El s. XX se ha caracterizado por un consumo exponencial de minerales energéticos y no energéticos. Mientras los primeros han recibido gran atención por parte de la comunidad internacional debido al inminente agotamiento de los recursos petrolíferos y al cambio climático ocasionado por su combustión, los segundos han pasado prácticamente desapercibidos. Sin embargo muchos minerales son en la actualidad críticos para el desarrollo de la llamada “economía verde” puesto que son componentes esenciales de tecnologías renovables, de eficiencia energética o de las nuevas tecnologías de la información. El agotamiento de dichos elementos críticos lleva a su vez asociado un consumo exponencial de energía, agua e impacto ambiental ocasionado al tener que extraer de minas con leyes exponencialmente más bajas. Este hecho indiscutible empieza tímidamente a formar parte de las políticas europeas, reconociendo que el suministro de minerales no energéticos puede poner en peligro las economías de los países. Se hace por tanto indispensable gestionar adecuadamente el patrimonio mineral del planeta. Para ello, es necesario realizar una contabilidad rigurosa de la degradación mineral. Dicha contabilidad se puede realizar haciendo uso de las leyes termodinámicas. En esta ponencia se explicará la problemática de los límites de materiales y cómo el segundo principio de la termodinámica a través de la exérgia y el concepto de planeta degradado, bautizado como Thanatia, pueden ayudar a mejorar la gestión de la riqueza mineral del planeta.



23 de septiembre

TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES, SOCIEDADES SOSTENIBLES

16.30 h. *Imitando a Gaia: reciclando y eficiencia energética en las “tecnologías” ecosistémicas.*

Carlos de Castro. Profesor del Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Valladolid y miembro del Grupo de Energía, Economía y Dinámica de Sistemas.

Licenciado en Físicas y doctor por la Universidad de Valladolid. Profesor Titular de Universidad del departamento de Física Aplicada donde imparte física, historia de la tecnología y la ciencia y desarrollo sostenible. Es experto en temas de límites al crecimiento y sostenibilidad y ha publicado un par de libros sobre el tema: “La Revolución Solidaria: más allá del desarrollo sostenible” (2001). Ed. IEPALA. “Ecología y Desarrollo Humano Sostenible” (2004). Ed. Universidad de Valladolid.

También investiga la hipótesis Gaia de la cual ha elaborado una nueva teoría que denomina Teoría Gaia Orgánica, ha publicado sobre ella un par de libros: “El Origen de Gaia: una teoría holista de la evolución” (2008). Ed. Abecedario. “Teoría Gaia Orgánica” (2011). Ed. Bubok (aerlin.bubok.es)

Ha impartido decenas de conferencias a lo largo de la geografía española desde 1991 sobre Ecología y sostenibilidad, cambio climático, crisis energética, límites al crecimiento, teoría Gaia etc.

También ha sido galardonado en el “2nd european award for innovative educational proposals for sustainable human development”.

ABSTRACT

Si definimos “tecnología” como la capacidad de adaptar el medio a las necesidades, entonces la tecnología es una cualidad no sólo del Homo sapiens sino de muchos otros organismos e incluso, bajo la teoría Gaia, de la biosfera en su conjunto.

Más allá de los conceptos de biomimicricidad (imitación de la naturaleza) que en las ingenierías y arquitecturas se están utilizando como fuentes de inspiración tecnológicas (velcro, bañadores “tiburón”, etc.), o del uso tecnológico directo de funciones de la naturaleza (biodepuradoras, materiales constructivos, etc.) el concepto de tecnología y en especial de tecnología sostenible y ecológica puede inspirarse en ciertas características de los ecosistemas y de la biosfera en su conjunto.

Se dará un repaso a algunas tecnologías de organismos y se incidirá en las características del uso de la energía y del reciclado de los materiales de la biosfera en su conjunto (Gaia) que definirían una civilización sostenible. Estas tecnologías se contrapondrán a la tecnología histórica y presente de nuestra civilización.

Se concluirá que desde el punto de vista de la complejidad, organización y sostenibilidad Gaia está muchísimo más avanzada tecnológicamente que la civilización humana actual. La biomimicricidad en una civilización en transición (colapso) y en una civilización sostenible futura, se basaría más en la imitación de los procesos y flujos, de la dinámica global, que en la burda imitación de algunas funciones particulares de ciertos animales como hoy se hace.



19.00 h. *Raíces de la insostenibilidad socioeconómica.*

Mario Giampietro. Investigador en el Instituto de Ciencia y Tecnologías Ambientales (ICTA) de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB).

He has BSc degrees in Chemical Engineering and Biological Sciences (Università la Sapienza, Rome), an MSc degree in Food System Economics, and a PhD in the Social Sciences (Wageningen University, the Netherlands). Currently he is ICREA Research Professor at the Institute of Environmental Science and Technology (ICTA) of the Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), Spain. Previously he was senior researcher at the Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (INRAN), Rome, Italy (1985-2007). He has been visiting fellow/professor at Cornell University (USA; 1987-89; 1992-95); the Joint Research Center of the European Commission (JRC) (Ispra, Italy, 1997-1998); Wageningen University (the Netherlands; 1997, 1998); University of Wisconsin, Madison (USA; 2002); Pennsylvania State University (USA; 2005-06); Arizona State University (USA; 2006-07); and the Stellenbosch Institute for Advanced Studies (STIAS) (South Africa; 2012). He has been active in the International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development (IAASTD) (2005-07), and the Millennium Ecosystem Assessment (2004-05). He has (co)authored over 150 publications, including 6 books, on research themes such as multi-criteria analysis of sustainability issues; integrated assessment of food production systems and related technological changes; alternative energy technologies (notably biofuel); energy analysis; biocomplexity and sustainability; multi-scale integrated analysis of societal and ecosystem metabolism; and science for governance. Contact address: mario.giampietro@uab.cat
<https://www.icrea.cat/Web/ScientificStaff/Mario-giampietro-423>

ABSTRACT

In order to be sustainable, the metabolic pattern of modern society has to be compatible with three (non-equivalent) types of constraints: (i) external constraints (biophysical processes beyond human control); (ii) internal constraints (socio-economic processes under human control); and (iii) aspirations of social actors and their normative values (the social fabric). These constraints determine, respectively, the feasibility, viability and desirability of the metabolic pattern. Starting from these premises, the following arguments will be addressed:

- (1) A useful implementation of the concept of net energy analysis has to be based on an integrated set of indicators and not just a single number (a dimensionless ratio) like the Energy Return On the Investment (EROI). Indicators proposed include: the environmental impact matrix for feasibility, the strength of the hypercycle for viability, and bio-economic pressure for desirability.
- (2) Multi-Scale Integrated Analysis of Societal and Ecosystem Metabolism (MuSIASEM) is an innovative approach to analyze the dynamics of the energy budget of society using a multi-level matrix of energy end-uses. It shows similarity with the Sudoku game.
- (3) The flow-fund model underlying Georgescu-Roegen's bioeconomics is useful to study the metabolic pattern of socio-ecological systems. This model also makes it possible to implement the DPSIR framework (Driver, Pressure, State, Impact, Response) of the European Environment Agency in quantitative terms.



(4) Modern economics has lost contact with the biophysical roots of the economic process to a point that money can no longer fulfill its original task, that is, monitoring what is going on in the economic process. As concerns the dynamic energy budget of modern society, in this situation any increase in the energy supply due to technological improvements (expanding the option space in relation to feasibility and viability) will always be matched and surpassed by an increase in the demand (adjustment in desirability): the Jevons Paradox. Sustainability simply cannot be achieved by technological fixes or “silver bullets” only.

24 de septiembre

NUEVAS TENDENCIAS TECNOLÓGICAS PARA LA SOSTENIBILIDAD

16.30 h. *Principios de la Permacultura.*

Rosalba Fonteriz. Profesora del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología (IBGM). Universidad de Valladolid.

Prof. Titular de Bioquímica y Biología Molecular de la Facultad de Medicina de Valladolid. Comencé mi carrera investigadora en el Dpto. de Farmacología de la Universidad de Alicante, estudiando la implicación del Ca²⁺ en los mecanismos de secreción en células cromafines.

En el año en 1991 recibí el “Premio a la Mejor Tesis doctoral en Neurociencia” de la SENC. Entre los años 91 y 93 realicé una estancia postdoctoral en el Physiology Department de la Universidad de Oxford y en el Departamento de Farmacología de Cambridge donde completé mi especialización en medidas de iones con sondas intracelulares y electrofisiología.

Tras mi reincorporación en el Departamento de Bioquímica de la UVA, puse en marcha un equipo combinado de electrofisiología y epifluorescencia en célula única para realizar estudios de calcio intracelular y regulación de los mecanismos moleculares responsables.

Tras 20 años de estudiar mediante diversas técnicas y aproximaciones problemas relacionados con el calcio citosólico me enfoqué en el estudio de la dinámica del calcio en compartimentos intracelulares con nuevas sondas y colorantes, bien en vesículas, como en el núcleo, retículo y mitocondria lo que nos ha permitido estudiar la dinámica del transporte mitocondrial de calcio.

Mi interés personal por temas medioambientales (pertenezco a Greenpeace desde hace 26 años) me ha llevado a implicarme en movimientos de transición y a estudiar permacultura (Patrick Whitefield Associates) como una forma integral de diseño, mantenimiento, organización y preservación de nuestro hábitat que nos permita mantenernos en el futuro.

ABSTRACT

El término “permacultura” fue acuñado por Bill Mollison y David Holmgren a mediados de los años 70, una fusión de los términos permanent agriculture y consistía en un sistema integrado de plantas perennes o autoperpetuantes y de especies animales útiles para el hombre. Un término más actual en palabras del propio Holmgren es “El diseño consciente de paisajes que imitan los patrones y las relaciones de la



naturaleza, mientras suministran fibras y energía abundantes para satisfacer las necesidades locales”.

Las personas y los edificios y ciudades que habitan son fundamentales en Permacultura. Por tanto podemos decir que ha evolucionado desde una agricultura permanente a una cultura permanente o sostenible. La permacultura presupone la progresiva reducción del consumo de recursos y energía.

La Permacultura tiene una serie de principios éticos y principios de diseño. Los principios éticos son:

1. Cuidar la tierra: conservación del suelo, los bosques y el agua
2. Cuidar a la gente: ocuparnos de uno mismo, de la familia, parientes y la comunidad
3. Compartir con equidad: redistribución de los excedentes, con límites al consumo y la reproducción.

Los principios de diseño:

1. Observar e interactuar
2. Captar y almacenar energía
3. Obtener un rendimiento
4. Aplicar la autorregulación y aceptar la retroalimentación
5. Usar y valorar los servicios y recursos renovables
6. No producir desperdicios
7. Diseñar desde los patrones hacia los detalles
8. Integrar más que segregar
9. Usar soluciones lentas y pequeñas
10. Usar y valorar la biodiversidad
11. Usar los bordes y valorar lo marginal
12. Usar y responder creativamente al cambio

Los principios de diseño permacultural no pueden ser nunca sustitutos de la experiencia práctica relevante y del conocimiento técnico. Sin embargo, ofrecen un marco para la generación y la evaluación continuada de las soluciones específicas para el lugar y la situación, necesarios para superar los éxitos limitados del desarrollo sostenible y situarse hacia una reunificación de la cultura y la naturaleza.

17.45 h. *Experiencias prácticas de permacultura y soberanía tecnológica.*

Víctor Barahona. Ingeniero Técnico Industrial. Director de Permacultura Aralar y Egokitek.

Ingeniero Técnico Industrial y ha trabajado más de 22 años en diferentes sectores de la industria, de ellos más de 17 en el sector de las telecomunicaciones. Trabajó en el grupo Mondragón (MCC) y también ha sido profesor.

Participó en la cumbre de Naciones Unidas “Hábitat II” (Estambul 1996) con una exposición sobre la posibilidad de reconvertir barcos y plataformas flotantes en asentamientos humanos permanentes, lo que hoy se conoce como “seasteading”.

En 2003 toma conciencia del “pico del petróleo” y a principios de 2004 conoce y se integra en la comunidad web “Crisis energética”, lo que le lleva a participar en el 5º encuentro de ASPO -asociación para el estudio del pico del petróleo- (Lisboa 2005) y en la asamblea fundacional de AEREN (Asociación para el estudio de los recursos energéticos).



Conoció la Permacultura en 1986 y comenzó a formarse en 1990 a través de la pionera Emilia Hazelip. Tiene dos cursos certificados de diseño en Permacultura (PDC) con Richard Wade (1994) y Darren Doherty (2009). Es uno de los primeros miembros de ARI (Agricultura Regenerativa Ibérica) donde se formó en áreas como cosecha de agua y keyline, gestión holística, etc.

En 2008 crea el proyecto "Permacultura Aralar", una finca de 1,6 Hectáreas que aplica técnicas de Permacultura, Agricultura Regenerativa y HW libre. Esta finca busca servir como caso práctico y replicable de permacultura en clima templado.

En 2013 se inicia en la construcción de una impresora 3D y continúa progresando en este área hasta crear finalmente en 2015 la empresa Egokitek, dedicada al desarrollo de proyectos de HW abierto con potencial de innovación social, particularmente en el área rural.

ABSTRACT

Desde muy joven he sido consciente de la posibilidad de colapso de nuestra sociedad, cada vez más y más compleja y por ello cada vez más vulnerable. No lo veo con dramatismo sino como una posibilidad para la que hay que estar preparado, por lo que hay que trabajar de alguna forma en ello. Eso me llevo a buscar desde muy joven todo aquello que ayude a mantener altos niveles de vida de la forma más autosuficiente y resiliente posible, para todas las personas.

Buscando alguna técnica para recrear la riqueza de los bosques naturales, su funcionamiento autónomo pero a su vez produciendo alimentos (lo que hoy se conoce como "bosque de alimentos") di con la Permacultura en 1986, y supe inmediatamente que formaba parte de la respuesta que estaba buscando. Tarde años en ir encontrando los elementos para irme formando en esa área y ya en 1994 (tras mi primer curso de diseño en permacultura) tome la determinación de conseguir una finca en la que poder ensayar estas técnicas. Pero quería hacerlo sin deudas, o con las menos posibles. Así que ahorramos durante años mientras buscábamos un lugar, al tiempo que seguíamos aprendiendo. La oportunidad llego en 2008 con la compra de un terreno de 1,6 hectáreas. Desde 2009 comencé a contar nuestra experiencia en una web que tiene ya más de 100 artículos escritos.

En 2007 conocí al permacultor de grandes extensiones más reconocido en el mundo, Darren Doherty, que además concibió el movimiento de agricultura regenerativa y una nueva profesión: "regrarian" El habla de "reiniciar" las prácticas agrícolas, como si se tratara de un sistema informático. Tenemos que reiniciar muchas otras cosas, pero... ¿cómo hacerlo en marcha y sin parar, en una transición suave? He aquí el enorme reto.

Durante un tiempo me sentí como la mayoría, incapaz de hacer nada ante algo tan grande, pero ahora Internet nos ha dado conectividad como especie, es una gran sinapsis que ha maximizado nuestro potencial, y ahora las acciones individuales y locales cuentan más que nunca porque se pueden replicar con más facilidad. Evidentemente esa es una de las tecnologías que debe preservarse a toda costa, pero no necesariamente como ahora. Yo empecé a usar Internet en 1996 a velocidades de 2400 baudios y en



modo offline, sin embargo era casi tan operativo en esas condiciones como lo soy ahora. La cantidad de recursos que se empleaban entonces para esta tarea eran muy inferiores y por tanto más viables de cara al futuro.

Lo mismo pasa con otras áreas. Así que nos toca hacer una selección de técnicas, visitar su viabilidad desde una perspectiva local y de bioregión (donde la energía del transporte se minimice lo más posible y sea no fósil) y documentar todo eso en soportes de diverso tipo que puedan perdurar.

Trabajando con esta visión he ido descubriendo colectivos o personas que trabajan en esa línea, desde permacultores como Sepp Holzer y Ben Falk (ambos con sus respectivas fincas que trabajan en la diversidad y la abundancia) a movimientos como "Open Source Ecology" "Farm Hacks" o el ascenso de la cultura "maker". Son cosas que se deben potenciar y enriquecer.

Así que en mi charla hablaré de todo esto así como de los proyectos presentes y futuros en los que ando inmerso.

19.30 h. *Open source hardware y el movimiento makers.*

Nuria Robles. Manager en Fab-Lab León.

Responsable de Fab Lab León, Ingeniera Industrial especializada en construcción de máquinas por la Universidad de Oviedo. Me defino como una apasionada de las artes gráficas y de la convergencia artesano - digital. En la actualidad soy la Fab Lab Manager de Fablab León y me gradué en el Programa FabAcademy inspirado en el How to Make Almost Anything del MIT en el año 2012.

Mi carrera profesional se desarrolla en el ámbito de las Infraestructuras Ferroviarias dentro de los campos de Seguridad, Calidad y Medioambiente entre los años 1998 y 2011.

En Enero de 2011 entro en contacto con el mundo de la Fabricación Digital y los FabLabs gracias a un BootCamp que realicé con mi empresa en el FabLab de Barcelona. Las enormes posibilidades que ofrecen estos espacios me dejan impactada y este primer contacto con la red Internacional de FabLabs marcan un punto de inflexión en mi vida.

A finales de 2011, gracias a la Fundación tMA (telice Magnetic Anomaly), León abre su fablab, adhiriéndose al Fab Lab Charter (una declaración de principios que todos los usuarios de los FabLabs debemos cumplir) con el equipamiento en Fabricación Digital exigido.

Desde el año 2012, Fab Lab León es un punto referente en formación Digital, impartiendo el Programa Internacional Fab Academy por tres años consecutivos, del cual soy instructora local.

Dentro de FabLab León imparto programas de Formación específica para niños, jóvenes, universitarios y Adultos, con el objetivo de poder fabricar soluciones a problemas reales detectados en nuestra vida cotidiana. Estos programas abarcan programación web, diseño 2D y 3D, fabricación de circuitos electrónicos etc que, en su conjunto, nos permiten FABRICAR (CASI) CUALQUIER COSA.



ABSTRACT

Gracias a internet y a la colaboración ciudadana, son muchísimas las “recetas” a las que podemos acceder y adquirir el conocimiento necesario para fabricar nuestro proyecto.

Los makers son las personas que construyen, que hacen cosas por sí mismos. El movimiento Maker define la relación entre las personas y la tecnología: Las innovaciones tecnológicas ya no son creadas única y exclusivamente por grandes fabricantes y compañías multinacionales, ahora ya tenemos al alcance de nuestra mano herramientas y posibilidades para fabricar nuestros propios proyectos y hacer realidad nuestras ideas sin tener que realizar grandes inversiones. Los makers somos innovadores y compartimos lo que creamos, cómo lo creamos y por qué lo creamos.

Los FabLabs son espacios de Fabricación colaborativa donde se crean sinergias entre los miembros de la comunidad que permiten realizar Proyectos que abarcan distintas disciplinas.

Puesto que están dotados de máquinas y herramientas de Fabricación Digital, estos espacios permiten fabricar localmente, utilizando materiales locales y reduciendo costes de transporte. Lo que viajan son los bits, no los átomos, y sería posible fabricar localmente en España un proyecto desarrollado en Nueva Zelanda.

Los Fablabs y el movimiento maker permiten crear Fábricas Personales, en lugar de depender de grandes factorías ubicadas en países remotos. En definitiva, nos permite ser autosostenibles.

25 de septiembre

HACIA UNA TECNOLOGÍA REALMENTE SOSTENIBLE

16.30 h. *Lecciones del pasado: colapsos históricos y sus consecuencias sobre el desarrollo tecnológico.*

Luis González Reyes. Coautor del libro *En la espiral de la Energía* y coordinador de *Ecologistas en Acción*.

Miembro de *Ecologistas en Acción*, donde participa en su Secretaría Confederal desde la fundación (y fue durante nueve años co-coordinador de la organización). Actualmente es parte de *Garúa S. Coop. Mad.*, donde se dedica a la formación y la investigación en temas relacionados con el ecologismo y la pedagogía. También trabaja en *FUHEM*, donde es el responsable del desarrollo transversal de los contenidos ecosociales en sus tres centros escolares.

Es autor o coautor de una decena de libros con contenidos que abarcan distintas facetas del ecologismo social. Entre ellos destaca “*En la espiral de la energía*”. Además, es doctor en químicas y premio extraordinario de licenciatura.



ABSTRACT

La tecnología se puede definir como energía y conocimiento condensados. Desde esa perspectiva, repasaremos el papel que ha tenido en la historia de la humanidad, cómo ha condicionado los órdenes sociales y, a su vez, es consecuencia de ellos. En concreto, analizaremos el papel de la tecnología en la etapa humana del metabolismo forrajero (caza y recolección), durante la agricultura y actualmente en el metabolismo industrial. Además, concluiremos con una proyección de los posibles escenarios futuros de la tecnología y su influencia en las conformaciones sociales por venir.

19.00 h. *Mesa redonda. “¿Qué tecnologías podemos promover ante el agotamiento del petróleo?”.*

Antonio García-Olivares. Investigador del Instituto de Ciencias del Mar del CSIC. Barcelona

Doctor en Ciencias Físicas y Licenciado en Ciencias Políticas y Sociología.

Científico Titular del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en el Instituto de Ciencias del Mar, Barcelona.

En los últimos 25 años ha sido investigador en el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) en Madrid, en el Laboratorio de Investigación en Tecnologías de la Combustión (Zaragoza), y en el Instituto de Ciencias del Mar. Ha impartido clases regulares y cursos de doctorado en la Universidad de Zaragoza, en la Universidad Autónoma de Barcelona y en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, así como un curso académico en la Universidad de Zaragoza (Departamento de Ingeniería Química) y dos en la Universidad Autónoma de Barcelona, (Departamento de Física Ambiental) como profesor asociado.

Su principal especialización es en modelización matemática y física no-lineal, que ha aplicado en áreas como: reactores nucleares y de fusión, radio-ecología, dispersión de contaminantes, cambio climático, oceanografía física, seguridad energética, sistemas complejos, y procesos de cambio social.

ABSTRACT

La actividad económica y la población no pueden seguir creciendo a ritmo exponencial debido a las graves alteraciones que está provocando sobre los ecosistemas de los que dependen. Ante esta inminente crisis múltiple, Holmgren, uno de los fundadores del movimiento de la Permacultura, planteaba cuatro escenarios posibles para el futuro económico de las sociedades: (i) “tecno-exploración”: un nuevo ciclo de crecimiento exponencial debido al hallazgo de nuevas tecnologías energéticas y ambientales; (ii) “tecno-estabilidad”: sustitución gradual de los combustibles fósiles en declive por renovables que permitirían un consumo de recursos y energía y una población estacionarias, con nuevos procesos industriales basados en electricidad y no en combustibles, capaces de mantener aproximadamente los servicios de una sociedad industrial desarrollada; (iii) “descenso controlado”: reducción del consumo de energía y de la actividad económica, adopción de sistemas de “baja tecnología” y técnicas de permacultura, re-



localización, y un consumo final de energía estacionario, algo por encima de los niveles pre-industriales, aunque manteniendo cierta calidad de vida; (iv) “colapso”: derrumbamiento descontrolado de los sistemas económicos, que nos llevarían de nuevo a un estado pre-industrial.

Consideramos muy improbables los escenarios (i) y (iv); sin embargo, los escenarios (ii) y (iii) son ambos plausibles. El que la futura economía acabe estando más cerca de (ii) o de (iii) dependerá en gran parte de: (a) la capacidad de nuestras sociedades en crisis de realizar con rapidez las enormes inversiones necesarias para alcanzar una economía 100% renovable y electrificada; (b) de si las energías renovables tienen o no la capacidad de proporcionar una potencia eléctrica estable de unos 10-12 terawatts (10-12 x 10¹² W), que sería equivalente a la potencia final que nutrió a la economía mundial entre los años 2005 y 2014; (c) del grado de sustituibilidad que tienen las actividades económicas basadas en combustibles fósiles por procesos basados en electricidad y en biomasa, carbón vegetal y biogás renovables; (d) del grado en que los procesos no sustituibles sean cruciales o no para el funcionamiento del resto de la economía.

Nuestro estudio se ha centrado en los aspectos (b), (c) y (d) y las principales conclusiones son las siguientes: Una manera de producir con renovables unos 12 TWe sería explotar con turbinas flotantes el 10% de las plataformas continentales hasta 225 m de profundidad; ocupar con turbinas convencionales el 5% de la superficie continental no helada, e instalar centrales solares de Concentración en el 5% de la superficie de los desiertos de alta insolación.

La agricultura no sería sostenible salvo si es sustituida por una agricultura orgánica. Unos 10.3 TW de energía final alimentó la economía global en 2005. La electrificación de todos sus sectores requeriría 9.1-9.2 TWe una agricultura completamente orgánica, y el uso del potencial completo de producción renovable de biomasa, biogás y carbón vegetal.

La actual flota de vehículos está en el límite de lo que puede ser electrificado, debido a las reservas limitadas de cobre, níquel, litio y platino, y exigiría un sistema de reciclaje de metales a largo plazo mucho más exhaustivo que el actual. El uso masivo del tren permitiría un ahorro sustancial de energía y materiales. La aviación, que exigiría hidrógeno o biocombustibles, exigiría un gasto energético desproporcionado respecto al servicio que presta (el 45% de toda la energía del transporte, frente al 11% actual) y podría declinar sustancialmente. Los trabajos en campo abierto requerirían la instalación de una toma eléctrica cercana y muchos vehículos de batería recargable, y los barcos usarían pilas de combustible y cometas de tracción.

En contra de lo que popularmente se piensa, la industria es poco dependiente del petróleo y mucho de la electricidad, el carbón y el gas. En el futuro, la reducción del hierro y principales metales debería ser directa con hidrógeno electrolítico. Todos los sectores parecen electrificables salvo el petroquímico que, si se basa en carbón vegetal y biogás renovable para la producción de olefinas y polímeros derivados, podría tener un tamaño equivalente al tamaño que tenía en 1985.



En conclusión, si las inversiones necesarias para una economía 100% renovable se realizan, el declive de los combustibles fósiles no tiene por qué conducir a una economía cercana a la preindustrial, sino más bien a una economía industrializada como la actual en todos los sectores industriales salvo el petroquímico, que se reduciría al 40% del tamaño actual. Tal economía incorporaría cambios significativos en la organización de los trabajos en campo abierto, la agricultura, el transporte y la climatización doméstica. Tal economía debería ser estacionaria pues las reservas de cobre no permitirían un consumo energético muy por encima de 12 TW renovables.

Rosario Sierra. Profesora del Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales de la ETS de Ingenierías Agrarias de la Universidad de Valladolid.

Doctora Ingeniera de Montes por la Universidad Politécnica de Madrid.

Profesora Titular de Universidad del Departamento de Producción vegetal y Recursos forestales, Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid, campus de Palencia.

Miembro del Instituto Universitario de Gestión Forestal Sostenible (Uva-INIA).

Imparto docencia en el ámbito de la Genética forestal, aplicada a la gestión y conservación forestal, así como a la mejora genética de especies forestales. En investigación, he desarrollado dos líneas principales a lo largo de mi carrera, una en el ámbito de la mejora genética de pinos y otra sobre conservación de recursos genéticos de *Populus* autóctonos.

Soy coordinadora del Máster Universitario en Ingeniería de Montes desde 2009 y fui directora de la ETSII Agrarias (desde mayo de 2008 hasta junio de 2012).