



IKASTORRATZA, e-Revista de Didáctica, es una revista en formato digital que publica artículos relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje, a través de Internet y bajo la licencia Creative Commons.

IKASTORRATZA, e-Revista de Didáctica, es una publicación seriada, gratuita y libre de ser impresa que cada seis meses divulga artículos científicos, propuestas didácticas y artículos de opinión sobre cuestiones relativas al mundo de la didáctica.

IKASTORRATZA, e-Revista de Didáctica, asume como objetivo principal la difusión del conocimiento pedagógico y de metodologías didácticas que favorezca la expansión de prácticas de educativas efectivas.

IKASTORRATZA, e-Revista de Didáctica, es una revista bilingüe, abierta a propuestas de autores y autoras que deseen publicar trabajos inéditos tanto en euskara como en castellano.

IKASTORRATZA. Didaktikarako e-aldizkaria

IKASTORRATZA. e-journal on Didactics

IKASTORRATZA. e-Revista de Didáctica

ISSN: 1988-5911 (Online) Journal homepage: <http://www.ehu.es/ikastorratza/>

Bases académicas en estudios universitarios técnicos para una transición energética

Ortzi Akizu Gardoki, Joseba Sainz de Murieta & Gorka Bueno

ortzi.akizu@ehu.es

To cite this article:

Akizu, O., Sainz de Murieta, J., & Bueno, G. (2016). Propuesta para una didáctica de las colocaciones en la enseñanza del español como lengua materna. *IKASTORRATZA. e-Revista de Didáctica*, 17, 45-55. Retrieved from http://www.ehu.es/ikastorratza/17_alea/4.pdf

To link to this article:

http://www.ehu.es/ikastorratza/17_alea/4.pdf

Published online: 20 Dic 2016

Bases académicas en estudios universitarios técnicos para una transición energética.

Ortzi Akizu Gardoki¹, Joseba Sainz de Murieta², Gorka Bueno³

¹ University of the Basque Country (UPV/EHU), Faculty of Technical Engineering of Vitoria-Gasteiz

² University of the Basque Country (UPV/EHU), Faculty of Technical Engineering of Bilbao

³ University of the Basque Country (UPV/EHU), Faculty of Superior Engineering of Bilbao
ortzi.akizu@ehu.eus

Resumen

El actual modelo energético no es sostenible, y a pesar de los esfuerzos realizados en los últimos años por la academia, el sistema universitario no propone un cambio real desde las bases del sistema energético y sistema productivo, el cual dicta directamente el modelo energético. El modelo energético tiene enfrente un opaco muro que dificulta su comprensión, y la generación de alternativas por parte de la ciudadanía. Asimismo, los eslabones que unen el modelo de consumo al modelo energético no son considerados por el tradicional sistema universitario de enseñanzas técnicas, el cual sufre de un síntoma esquizofrénico, al continuar fomentando actitudes de consumo masivo tecnológico y a su vez intentando reducir el consumo energético. Sin embargo, para fomentar un cambio real en el modelo energético es necesario de-construir el pensamiento del actual modelo de desarrollo productivista-consumista, y acercarnos a un modelo más humano.

Abstract

The current energy model is not sustainable, and despite the efforts made in recent years by the academy, the university system does not propose a real change from the foundation of the energy system and production system, which directly dictates the energy model. The energy model has an opaque wall hindering its compression, and the generation of alternatives by the citizens. Also, the links that unite the consumption model to the energy model are not recognized by the traditional university system of technical education, which suffers from a schizophrenic symptom, by continuing promoting attitudes of massive technological consumption, and at the same time, trying to reduce energy consumption with them. However, to encourage a real change in the energy model is necessary to deconstruct the thought of the current model of productivist-consumerist development, and approximate to a more humane model.

Laburpena

Gaur egungo eredu energetikoa ez da jasangarria, eta azken urteotan akademiak hau aldatzeko ahaleginak egin arren, unibertsitate sistemak ez du energia sistema eta sistema produktiboaren, zeinek eredu energetikoa arautzen duen, errailetatik datorren aldaketa errealik proposatzen. Horma opako batek energia ereduaren ulermena lausotzen du, eta era berean gizarteak sor ditzakeen alternatibak zailtzen ditu. Era berean, kontsumo eredia eta energia eredia lotzen dituen kateak ez ditu errekonozotzen irakaskuntza teknikoko unibertsitate sistema tradizionalak, ondorioz sintoma eskizofrenikoa jazoaz, alde batetik ikaragarritzko kontsumo teknologikoa sustatuaz, eta bestetik beronen bidez energia kontsumoa murrizten saiatuaz. Hala ere, eredu energetikoaren benetako aldaketa bat bultzatzeko beharrezkoa da egungo eredu produktibista-kontsumistaren garapen pentsamendua deseraikitzea, eta eredu gizatiarrago batera hurbiltzea.

Palabras clave: transición energética, educación energética, desarrollo sostenible, deuda energética oculta

Key words: energy transition, energy education, sustainable development, hidden energy debt

Hitz gakoak: energia trantsizioa, hezkuntza energetikoa, garapen jasangarria, ezkutuko zor energetikoa

1. Bases

El consumo energético per cápita de un territorio refleja el modelo de desarrollo que han decidido vivir sus habitantes, ya sea de forma consciente o inconsciente. El hecho de que exista una gran desproporción entre los consumos energéticos entre diferentes países, refleja que la elección de diferentes estilos de vida y modelos de consumo afecta directamente en el impacto ambiental y social que genera cada país, a nuestro entorno y a otras comunidades.

Las enseñanzas universitarias técnicas, como las ingenierías y arquitectura, son en gran medida responsables en generar nuevos objetos e infraestructuras materiales que dictarán los consumos energéticos de los futuros años. La tipología de los edificios donde vivimos, el consumo de los procesos de producción de los materiales de construcción, la cantidad de desplazamientos, el sistema de transporte y los medios que usamos para ello, la cantidad de aparatos eléctricos/electrónicos de los que hacemos uso en nuestro día a día, para cocinar, para trabajar, para realizar nuestros hobbies,... establecen el impacto socio-ambiental que corresponde a cada estilo de vida.

Sin embargo, a pesar de que en los grados de ingeniería de las universidades españolas dentro de las competencias genéricas de las enseñanzas técnicas está presente la “Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.”(BOE-A-2009-2737, 2009), (BOE-A-2009-2893, 2009), (BOE-A-2009-2894, 2009), (BOE-A-2009-2895, 2009), (BOE-A-2009-12977, 2009), surge una pregunta en nuestro grupo de investigación: ¿ofrece al alumnado el sistema tradicional universitario las herramientas necesarias para poder abordar (incluso sin aspirar a cuantificar, sino a tener una referencia lógica) el impacto socio-ambiental que genera cada desarrollo técnico que ellas/os generar para la sociedad?

2. El actual modelo energético.

El actual modelo energético es insostenible. Primeramente, impactos medioambientales debidos al uso masivo de hidrocarburos para uso energético es la mayor causa de emisiones CO₂, son el factor más importante en la generación del cambio climático. Según el *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), para poder hacer frente al cambio climático la temperatura global no puede aumentar más de 2°C y para ello, la concentración de seguridad de CO₂ en el ambiente es de 350 partes por millón. Sin embargo, el 9 de mayo de 2013, por primera vez en la historia humana, la concentración mundial de CO₂ cruzaba los 400 ppm (partes por millón) (Urkidi et al., 2015). Por otra parte, los impactos socio-económicos son insostenibles, el actual modelo energético de alto consumo genera cada vez más injusticias. Desde los impactos en la comunidades cercanas a los procesos de extracción/generación de los recursos (fugas, inundaciones masivas, conflictos bélicos,...), hasta las injusticias en el proceso de distribución de la energía, generando cada vez más pobreza energética tanto en los países en vías de desarrollo, como en los mismos países desarrollados. El tercer eje crítico del modelo energético es el aumento constante del consumo y su relación con el productivismo y el bienestar. El actual modelo se basa en un consumo masivo de energía, para poder competir en el mercado global, con el único parámetro de medición de la economía; olvidando usar como eje centrar el bienestar humano dando su importancia a los “cuidados”¹, y al sólo hecho de “ser”, olvidando el aparentar a través del “tener”. Incluso muchas de las acciones de eficiencia energética, tienen como único objetivo reducir el coste económico, y no un cambio real del modelo energético.

¹ Hacemos uso del término de “cuidados” para referirnos a aquellas acciones que perpetúan la vida, como el tiempo que se ofrece a cuidar entre nosotros/as, el tiempo a escucharnos, el tiempo a cuidar personas mayores, el tiempo a cuidar nuestros hijos/as, es decir acciones que mantienen la “vida” (Herrero, 2011). La energía para cuidados sería la energía que solicitan dichas acciones.



Figura 1: El modelo de consumo del tener y el modelo de generación del ser (elaboración propia).

Por ello es inevitable realizar una “transición energética” a un modelo de consumo reducido (y fuentes renovables), de gestión equitativa y basado en valores de cuidado entre la ciudadanía. Por ello, la transición energética que posibilitará superar la actual crisis energética debe tener sus orígenes en el cambio del patrón de consumo material en general, y en el cambio del patrón de consumo energético en particular.

Es frecuente asumir que la eficiencia tecnológica en el consumo de recursos va a resolver el problema energético. La conocida fórmula $I=P \cdot A \cdot T$ (Ehrlich & Holdren, 1971)(Holdren & Ehrlich, 1974) desde sus orígenes ha sido un alivio para los tecnócratas, los cuales confían que una tecnología más limpia podrá asumir el crecimiento de impactos del consumo. Esta fórmula aportó una nueva visión en su momento, relacionando el impacto (I) del actual modelo de producción con el número de habitantes (P), el nivel de consumo por habitantes (A) y con el modelo tecnológico (T), suponiendo que el desarrollo tecnológico implica una eficiencia energética y una consiguiente reducción del consumo, bajando el valor del multiplicador “T”. Sin embargo el aumento de la población y sobre todo el aumento del nivel de consumo per cápita de los países llamados desarrollados, demuestran superar con creces el consumo que la tecnología pretende reducir. El aumento de la población mundial se prevé que superará los 10.000 millones de personas en el año 2100 (Taagepera, 2014); pero lo realmente preocupante es el aumento que ha sufrido consumo energético per cápita: cuando en 1750 el consumo per cápita mundial se situaba en 10 EJ, en el año 2000 se alcanzó los 400 EJ (Chiao, Cohen, Leggett, Phillips, & Jr, 2010), un incremento del 4.000% en 150 años. Según Karel Mulder (Mulder, 2007), la tecnología energética tendría que convertirse en 32,4% más eficiente para poder compensar estos crecimientos, lo que parece ser un reto inalcanzable.

3. El rol de la sostenibilidad en la Universidad.

En el actual sistema educativo universitario técnico existe una carga masiva de conceptos técnicos que no garantizan la sostenibilidad de los futuros productos/servicios producidos por las personas egresadas en las carreras técnicas. Incluso sucede todo lo contrario, la universidad favorece el aprendizaje meramente técnico/numérico y resta importancia a los aspectos socio/ambientales que implican una crítica y reflexión del actual sistema. Esto en parte se puede

deber a la dificultad de cuantificar la asimilación de conceptos como la “sostenibilidad” dentro de la educación universitaria. Es por ello que la estructura curricular de la figura de la sostenibilidad se vuelve rígida y teorizada, enfocándose en corregir aspectos meramente técnicos.

“Una vez la estructura curricular se rigidiza o se focaliza en aspectos que instrumentalizan pero no van al detalle de la filosofía de la sostenibilidad, la capacidad de reflexión (aprendizaje interiorizado) y reflexión (externalizado y el aprendizaje compartido) se reduce. Como consecuencia de ello, la deconstrucción de los viejos paradigmas se vuelve más difícil.” (Viegas et al., 2016)

Como afirma Claudia Viegas, de la *Universidade do Vale do Rio dos Sinos*, el aplicar con rigidez parámetros para avanzar en la sostenibilidad, impide ver la esencia del cambio real a realizar, y sobre todo, dificulta la deconstrucción de las bases sobre las cuales se creó el actual modelo insostenible. Sin embargo, el rol de la universidad al avanzar en una educación sostenible, rompe la dinámica de arrogancia tradicional que ha tenido la academia en la docencia, donde el alumno aprende y el profesor enseña. El crear un cambio real implica la generación de nuevas dinámicas de trabajo y de escucha, más participativas y de retroalimentación entre alumnado y profesorado. Este último punto genera opiniones escépticas al cambio. Sin embargo, son cada vez más los expertos que afirman que un cambio es posible:

“Muchos/as expertos/as se muestran optimistas afirmando que un futuro sostenible es una posibilidad real: recientemente, el escenario de “Gran Transición”, que requiere una estrategia adecuada y un cambio de valores, fue propuesto como camino para sacar adelante una civilización de mejorada calidad de vida y resiliencia medioambiental” (Raskin, Electris, & Rosen, 2010)

Además de ello, es fundamental la labor que la academia tiene que realizar en acercarse a la realidad económica a través de las empresas y actividades económicas del entorno para poder ofrecer una solución sostenible económicamente aplicable. El desarrollo sostenible, implica la búsqueda de un bienestar “global”, ya sea social que económico, a través de la puesta en marcha de acciones a escala “local”, con el objetivo de alcanzar un reparto equitativo de bienes:

“El Desarrollo Sostenible (DS), sin embargo, involucra el diseño de enfoques integrados que sean capaces de canalizar la sostenibilidad medioambiental y desechos, garantizando un bienestar económico a nivel nacional o incluso global, implicando objetivos macroeconómicos” (Khalili, Duecker, Ashton, & Chavez, 2015)

El desarrollo sostenible, por lo tanto, debería originar un cambio en la esencia de las enseñanzas universitarias técnicas, directamente relacionada con los valores humanos que están tras el modelo de transmisión de conocimiento, y la transición hacia ese modelo sostenible se debe de realizar de manera local, teniendo en cuenta el modelo económico presente en cada región, para caminar hacia un bienestar global.

4. El rol de la energía en la sostenibilidad.

El actual concepto de la “alfabetización energética” es aún muy simplista y centra sus esfuerzos en conceptos de “ahorro energético”. Este fenómeno sucede en las enseñanzas primarias, pero también en las enseñanzas universitarias. Y es cierto que genera ciertos ahorros en el uso de la energía eléctrica en los hogares y edificios.

“La política relacionada con los programas de eficiencia energética implementada por las empresas de servicios públicos, debe de realizarse informando de un cambio de comportamiento de los ocupantes en los edificios. Este estudio de caso utilizó un diseño longitudinal y metodología mixta para evaluar el efecto de la formación práctica y en el plan de estudios de alfabetización ambiental de los estudiantes de la escuela primaria y

comportamientos de ahorro de energía. Se encontró que los estudiantes mejoraron significativamente su conocimiento hacia el medio ambiente. Al adaptar el consumo de kWh al clima, se observó una disminución en el consumo de energía de más del 15% en los hogares de los estudiantes y más del 30% en la escuela experimental" (Craig & Allen, 2015)

Además los cambios hacia la sostenibilidad energética, están resaltando el poder de la comunidad a la hora de implantar nuevos modelos energéticos sostenibles, y catalizar cambios en los comportamientos de la sociedad.

"La resolución de problemas energéticos requiere soluciones integradas en todos los niveles sociales e institucionales. Iniciativas de energía renovable comunitaria y energía eficiente ofrecen un modelo complementario para la difusión de las energías renovables y ofrecen diferentes ventajas con respecto a las estrategias 'top down' usadas en los EEUU. En este artículo se presenta una revisión de la base teórica de energía comunitaria como un catalizador para el cambio de comportamiento de la energía" (Klein & Coffey, 2016)

Sin embargo, un cambio de fondo que genere una transición hacia un modelo energético sostenible, implica no solo un cambio del uso de la electricidad en los hogares o edificios, sino que debe de tener una base integral del sistema productivo.

Hay tres grandes errores en la concepción del uso de la energía. El primero es la asunción de considerar sinónimos el concepto de "energía" y el concepto de "electricidad". Esto es un grave error que obstaculiza plantear soluciones reales y centra la atención en las compañías eléctricas, que no obstante, también requieren un cambio de raíz. Sin embargo el concepto a tener claro es que en todos los países, el consumo final eléctrico constituye tan sólo entre el 10 y el 15% del consumo energético primario total del país: en España el 15,65%, en Alemania el 13,57%, en Dinamarca el 14,32%, en Cuba el 10,95%, en Brasil el 14,00% y en China el 12,80% ("IEA - Report," 2013). Es decir, electricidad no es energía. Y si la energía no es igual a electricidad... ¿Qué es la energía primaria que consumimos?

Como observamos en la *figura 2*, el consumo eléctrico en los hogares no constituye ni el 5% del los consumo energéticos de los/as habitantes en el estado español. Y sin embargo, el modelo de transporte y el consumo de bienes y servicios industriales, que son reflejo del estilo de vida consumista en la que nos encontramos consumen el 59,46% de la energía primaria. Por otra parte, el 28,77% de la energía se pierde directamente en procesos de transformación y pérdidas para poder generar energía eléctrica. Por último, en los hogares también se realiza el 6,88% del consumo total en forma de calor ya sea en forma de gas, gasoil o biomasa.

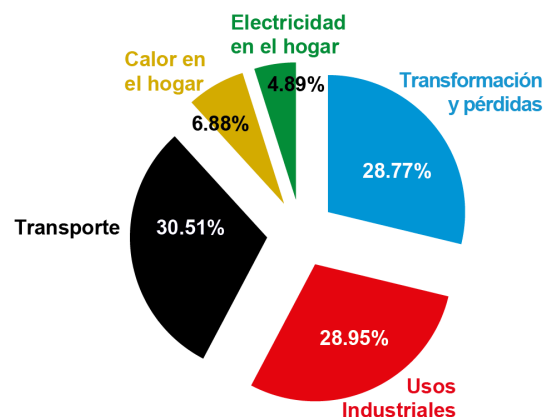


Figura 2: desglose de los consumos energéticos en España (elaboración propia a partir de los datos del año 2013 de la Agencia Internacional de la Energía).

Justo en ello consiste el segundo error, en intentar reducir en consumo energético de un país a través de reducir en consumo energético en los hogares, sin ser conscientes que implica esto en la cadena global energética. Es decir, actividades como el cambio de todos los electrodomésticos del hogar por electrodomésticos más eficientes de *clase A+++* que al parecer ahorran energía eléctrica en el hogar y reducen la factura, pueden llegar a consumir más energía durante su ciclo de vida. Con este cambio, conseguiremos bajar un poco el 4,89% de energía que consumimos en los hogares, pero incrementaremos el 59,46% para poder producir y transportar estos electrodomésticos. Es por ello que actividades de eficiencia energética que impliquen la producción y transporte de nuevos objetos industriales, aunque se realicen con las mejores intenciones, no generan por definición una reducción del consumo energético, incluso pueden llegar a aumentarlo.

Además, lo que es más grave (y consideraremos el tercer error de la comprensión del consumo energético), este aumento tiene el riesgo de estar oculto en la contabilidad energética de otros países, en caso de que los productos industriales se hayan fabricado en otros países. Esto último se está convirtiendo en la piedra angular de la sostenibilidad energética, ya que países desarrollados y defensores de la sostenibilidad como pueden ser Dinamarca o Irlanda consumen 166,67% y 178,57% más de energía de lo que les computa la Agencia Internacional de la Energía, pero lo que avanza del 100%, es el consumo externalizado que tienen en otros países en forma de productos y servicios. A ello le llamamos deuda energética oculta.

Resumiendo, estos tres errores en la comprensión del consumo energético que nos corresponde a cada habitante de un país dificultan avanzar en la transición hacia un modelo energético sostenible. Sin embargo, las acciones que enlazan la energía a la sostenibilidad son las acciones que rompen las dinámicas de consumo masivo de los llamados “países desarrollados”. Llevar una vida social plena y comunitaria, sin basarlo en un consumo masivo de productos tecnológicos e industriales; llevar una vida serena, evitando el constante uso de medios de transporte; llevar una vida local, haciendo uso de los recursos alimentarios, energéticos y productos industrializados del entorno; llevar una vida austera, ignorando la ansiedad por la acumulación de recursos naturales;... Todas ellas son acciones que verdaderamente llevan a una transición energética sostenible.

5. El empacho energético y la carencia de límites de referencia.

El consumo energético de un país en primera instancia, refleja su nivel de bienestar, cuanto más elevado sea el consumo primario energético per cápita mayor será su calidad de vida. Esta afirmación es veraz hasta poder alcanzar un nivel digno de vida, sobre todo relacionado a tener una economía sólida internacional, reflejado en el Producto Interno Bruto (PIB) del país.

“[...] bajo la hipótesis de crecimiento, las políticas de ahorro energético que reducen el consumo de energía pueden tener un impacto negativo en el PIB real, dado que la economía es muy dependiente de la energía para crecer. La energía lidera el crecimiento y afecta directamente o indirectamente, como complemento de otros factores de entrada de la producción.” (Menegaki, 2014)

“Ningún país tiene un IDH [Índice de Desarrollo Humano] extremadamente bajo con un TPED superior a 400 kgoe (16,7 GJ) y ningún país tiene un IDH superior a 0,7 con un TPED inferior a 800 kgoe (33,5 GJ)”. (Martínez & Ebenhack, 2008)

Sin embargo, una vez alcanzado el bienestar necesario para poder abastecer nuestras necesidades más primordiales, existe la preocupación de cerciorarse un abastecimiento sostenible para las futuras generaciones sin perjudicar el medioambiente. Es decir, se empiezan a generar límites en el consumo de energía de un país, y se paraliza el pensamiento de que un consumo masivo de energía es de interés nacional.

“El Índice de Desarrollo Energético Sostenible multidimensional (IDES) es el puente para el vacío analítico sobre el desarrollo energético sostenible. Está diseñado para evaluar los países en función de su sostenibilidad del sistema energético. Por lo tanto, tiene la capacidad de dar una advertencia a un país. Mediante la incorporación de cinco dimensiones de la sostenibilidad (técnicas, económicas, sociales, ambientales e institucionales), que da una indicación de antemano cómo un país está llevando a cabo en diversas dimensiones del desarrollo y si el nivel actual de desarrollo se puede mantener en el futuro.” (Iddrisu & Bhattacharyya, 2015)

Por último, existen nuevos límites al consumo energético con base en las teorías que argumentan que tras superar una “meseta” de consumo, un aumento del consumo de energía no repercute al aumento de calidad de vida, sino que incluso lo perjudica.

“[...] el fenómeno se conoce en la literatura como una “meseta” [...]. La observación de las trayectorias en el plano nacional revela que para algunas economías de alto desarrollado (por ejemplo, Alemania, Japón, Suecia, el Reino Unido o los Estados Unidos de América (EE.UU.)) no hay una fuerte relación positiva entre los cambios en el IDH y en la TPED [Total Primary Energy Demand, Energía Primaria Total Demandada], además, en algunos casos la relación es negativa. [...] Se demuestra también el hecho de que los niveles similares de desarrollo se puede lograr con muy diferentes cantidades de consumo de energía: por ejemplo, en 2008, tanto EE.UU. y Alemania tenían un IDH más de 0,9, pero la TPED de los EE.UU. fue de 63% más alto”. (Arto, Capellán-Pérez, Lago, Bueno, & Bermejo, 2016)

Se podría decir que lo análogo sucede con la alimentación, para poder tener una salud digna la OMS recomienda la ingestión de 2000 a 2500 kilocalorías diarias. Sin embargo, cantidades superiores o inferiores afectan directamente al estado de salud de la persona que las ingiere. No obstante, el impacto de un consumo elevado de energía, no repercute directamente en la salud de la persona que comete el exceso (si fuere directo sería más sencillo evitar abusos), sino que se ve repercutido en su entorno, en los países y comunidades donde se extraen los recursos para producir la energía, en la clase baja y media de un país generando una pobreza energética, o en la salud de las futuras generaciones que habitarán este planeta.

Estos impactos “indirectos” u “ocultos” son los que el actual sistema universitario no tiene en cuenta. Por ello, la obtención de la energía para mantener estilos de vida de alta densidad energética, es la piedra angular de la sostenibilidad.

6. ¿Cómo enlazar la sostenibilidad energética en las universidades técnicas?

Para poder finalmente integrar dentro del currículum académico del alumnado la sostenibilidad energética, se considera vital que el modelo productivo entre en discusión. No se trata de establecer indicadores de eficiencia energética en procesos puramente eléctricos, sino de remover las bases más profundas de nuestro modelo productivo. Es decir, las acciones de sostenibilidad energética, deberán ser de carácter crítico con el sistema productivo en general, y no sólo podrán abarcar estudios concretos de eficiencia eléctrica de objetos, servicios o edificios.

En la Universidad del País Vasco ya desde el año 1987, se ha afrontado el desarrollo sostenible desde el Hegoa, Instituto de Estudios sobre Desarrollo y Cooperación Internacional. El desarrollo energético sostenible, forma parte de sus estudios entre otras muchas temáticas, pero no se puede negar la importancia que ha tenido Hegoa en la crítica del actual modelo energético, y en su apoyo a los países donde se realiza la extracción masiva de recursos naturales de origen fósil. Unir el modelo energético, al impacto que han estado generando las multinacionales de la energía en países del Sur (o por ello llamados países empobrecidos), ha sido una de las tareas del instituto Hegoa (Saéz & González, 2009) y (Hernandez, 2009). Así como la difusión del conocimiento obtenido en los procesos de investigación a través cursos como el de “Multinacionales de la energía

en la América Latina: impactos y resistencias”, en colaboración con la UPV/EHU y Paz con Dignidad y dirigido por Omal. Hegoa ha actuado también como canal para dar amparo al trabajo que profesores de la UPV/EHU han realizado en el sector del desarrollo energético, como es el libro “Energía y Desarrollo”(Bermejo, 1992). Asimismo, se podría decir que el marco de la cooperación ha sido un terreno fértil para que nuevas tecnologías energéticas apropiadas (y más tarde llamadas “humanas”) pudieran ser desarrolladas a nivel teórico, buscando una equidad entre el desarrollo conjunto del Norte Global y el Sur Global.

En el caso concreto de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), en el año 2012 se creó la Oficina de Sostenibilidad, bajo el Vicerrectorado de Estudiantes, Empleo y Responsabilidad Social. Tras el trabajo de investigación “5 vías estratégicas para la sostenibilidad curricular” (Tilbury & Mulà, 2012). Se toma como referencia principal, el “VI PROGRAMA DE ACCIÓN COMUNITARIO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE 2002-2012” (Consejo y Parlamento Europeo, 2003). Y como principio clave se cita la definición de Desarrollo Sostenible realizado por la Comisión Brundtland, “El Desarrollo Sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.” (Bermejo, 2014).

La oficina de Sostenibilidad ha llevado a cabo varias acciones para poder integrar la sostenibilidad energética dentro de la universidad. Las acciones han sido por lo general de control y eficiencia del consumo eléctrico en las instalaciones de la UPV/EHU o incluso concienciando a las personas de la UPV/EHU que pudieran realizar las mismas acciones en el hogar. Sin embargo, dichas acciones no se podrían considerar acciones transformadoras (considerando transformadoras acciones que genere n un cambio en las bases del modelo energético) sino acciones que atacan la parte más visible del “iceberg” del problema energético, sin tener en cuenta que el volumen sumergido u oculto de este problema es mucho mayor (en caso de un iceberg el 90-92% del volumen se encuentra sumergido). Es por ello, que desde la Oficina de Cooperación se ha marcado recientemente dos nuevas iniciativas donde se busca integrar un pensamiento transformador en el currículo académico del alumnado. Por una parte, se ha realizado por cuarto año consecutivo el proyecto de subvenciones llamado “AYUDA A PROYECTOS DE INNOVACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD” donde constan cada año varios proyectos energéticos. Por otra parte, se está activando el proyecto CAMPUS LAB, recuperando la idea del Instituto de Sostenibilidad de la Universitat Politècnica de Catalunya, donde a través de la implicación de Personal de Administración y Servicios, Profesorado y Alumnado, se pretenden realizar Trabajos Fin de Grado donde se trabaje la sostenibilidad de forma práctica y transformadora.

Asimismo, desde diferentes Campus y Facultades de la UPV/EHU se han realizado iniciativas para también integrar en la academia el esfuerzo de realizar una transición a un modelo energético más sostenible, actuando en la base del modelo productivo. En concreto, en la Escuela de Universitaria de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz en los últimos años, desde el Grupo de Mejora Ekoscan existente en el centro, el cual aboga por un desarrollo sostenible, se ha planteado la realización de Trabajos Fin de Grado Sostenibles. En ellas, el alumnado podrá primeramente enfrentarse a la necesidad de generar un imaginario propio de un futuro sostenible y de los productos que usaremos en ese futuro. Por otra parte, para la ejecución de estos Trabajos Fin de Grado el alumnado deberá relacionarse ya sea con el mundo de la empresa que con otros compañeros de diferentes disciplinas, generando de esta forma sinergias reales que apoyan la multidisciplinariedad y el contacto con la realidad no académica.

Como acción concreta, en el año 2014 se realizó por primera vez la “Feria y Exposición de Ingeniería Sostenible”. En esta feria veinticuatro empresas involucradas en ingeniería sostenible pudieron mostrar algunos de sus productos en la Escuela de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz. El objetivo era que el evento permitiese un acercamiento entre el alumnado y las empresas ya sensibilizadas socio-ambientalmente, para poder generar Trabajos Fin de Grado que posibiliten el desarrollo de objetos y servicios para una transición del modelo de producción y a su vez del modelo energético. El evento del año 2014 se resumió en el “*Catálogo de Ingeniería Sostenible*”

2014/2016” (Akizu et al., 2016), el cual pretende ser un libro de consulta para el alumnado durante los dos años de espacio que existen entre evento y evento.

7. Referencias

- Akizu, O., Ochoa de Eribe, I., Gómez de Balugera, Z., López de Arcaute, M., Vispo, I., Rodríguez, A., & Herreros, P. (2016). *Catálogo de Ingeniería Sostenible 2014-2016*. Retrieved from https://issuu.com/zuhaitzasustainabledesign/docs/ingeniaritza_jasangarria_2014
- Arto, I., Capellán-Pérez, I., Lago, R., Bueno, G., & Bermejo, R. (2016). The energy requirements of a developed world. *Energy for Sustainable Development*, 33, 1–13.
<http://doi.org/10.1016/j.esd.2016.04.001>
- Bermejo, R. (1992). *Energía y Desarrollo*.
- Bermejo, R. (2014). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Retrieved from http://publicaciones.hegoa.ehu.es/assets/pdfs/315/Sostenibilidad_DHL.pdf?1399365095
- BOE-A-2009-2737. Orden CIN/308/2009 Ingeniero Técnico Aeronáutico (2009). Retrieved from http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2009-2737
- BOE-A-2009-2893. Orden CIN/351/2009 Ingeniero Técnico Industrial (2009). Retrieved from https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2009-2893
- BOE-A-2009-2894. Orden CIN/352/2009 Ingeniero Técnico Telecomunicación (2009). Retrieved from https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2009-2894
- BOE-A-2009-2895. Orden CIN/353/2009 Ingeniero Técnico en Topografía. (2009). Retrieved from https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2009-2895
- BOE-A-2009-12977. BOE-A-2009-12977 Ingeniería Informática e Ingeniería Química. (2009). Retrieved from <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2009-12977>
- Chiao, R. Y., Cohen, M. L., Leggett, A. J., Phillips, W. D., & Jr, C. L. H. (Eds.). (2010). *Visions of Discovery: New Light on Physics, Cosmology, and Consciousness* (1 edition). Cambridge; New York: Cambridge University Press.

- Consejo y Parlamento Europeo. (2003). VI PROGRAMA DE ACCIÓN COMUNITARIO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE 2002-2012. Retrieved from http://www.ehu.es/documents/2201416/2352140/VI_Programa_Comunitario.pdf
- Craig, C. A., & Allen, M. W. (2015). The impact of curriculum-based learning on environmental literacy and energy consumption with implications for policy. *Utilities Policy*, 35, 41–49. <http://doi.org/10.1016/j.jup.2015.06.011>
- Ehrlich, P. R., & Holdren, J. P. (1971). Impact of Population Growth. *Science*, 171(3977), 1212–1217.
- Hernandez, J. (2009). *Las empresas transnacionales frente a los derechos humanos : Historia de una asimetría normativa . De la responsabilidad social corporativa a las redes contrahegemónicas transnacionales*. Retrieved from http://publicaciones.hegoa.ehu.es/assets/pdfs/203/Empresas_transnacionales_frente_a_los_derechos_humanos.pdf?1309420757
- Herrero, Y. (2011). Propuestas para un sistema cargado de deudas. *Revista de Economía Crítica*, 13, 30–54.
- Holdren, J. P., & Ehrlich, P. R. (1974). Human Population and the Global Environment. *American Scientist*, Volume 62, 282–292.
- Iddrisu, I., & Bhattacharyya, S. C. (2015). Sustainable Energy Development Index: A multi-dimensional indicator for measuring sustainable energy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 50, 513–530. <http://doi.org/10.1016/j.rser.2015.05.032>
- IEA - Report. (2013). Retrieved March 14, 2016, from <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=SPAIN&product=balances&year=2013>
- Khalili, N. R., Duecker, S., Ashton, W., & Chavez, F. (2015). From cleaner production to sustainable development: the role of academia. *Journal of Cleaner Production*, 96, 30–43. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.099>

- Klein, S. J. W., & Coffey, S. (2016). Building a sustainable energy future, one community at a time. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *60*, 867–880.
<http://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.129>
- Martínez, D. M., & Ebenhack, B. W. (2008). Understanding the role of energy consumption in human development through the use of saturation phenomena. *Energy Policy*, *36*(4), 1430–1435. <http://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.12.016>
- Menegaki, A. N. (2014). On energy consumption and GDP studies; A meta-analysis of the last two decades. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *29*, 31–36.
<http://doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.081>
- Mulder, K. (2007). *Desarrollo sostenible para ingenieros*. Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politécnica.
- Raskin, P. D., Electris, C., & Rosen, R. A. (2010). The Century Ahead: Searching for Sustainability. *Sustainability*, *2*(8), 2626–2651. <http://doi.org/10.3390/su2082626>
- Saéz, K., & González, E. (2009). Multinacionales de la energía en América Latina. *Centro de Documentación HEGOA, Boletín de Recursos de Información, n° 17*. Retrieved from http://publicaciones.hegoa.ehu.es/assets/pdfs/226/Bolet_n_Hegoa_n_17.pdf?1309420848
- Taagepera, R. (2014). A world population growth model: Interaction with Earth's carrying capacity and technology in limited space. *Technological Forecasting and Social Change*, *82*, 34–41.
<http://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.07.009>
- Tilbury, D., & Mulà, I. (2012, May). Cinco Vías Estratégicas para Integrar la Educación para la Sostenibilidad en el Currículum Universidad del País Vasco.
- Urkidi, L., Lago, R., Basurko, I., Mantxo, M., Barcena, I., & Akizu, O. (2015). *Transiciones Energéticas: Sostenibilidad y Democracia Energética*. University of Basque Country.
- Viegas, C. V., Bond, A. J., Vaz, C. R., Borchardt, M., Pereira, G. M., Selig, P. M., & Varvakis, G. (2016). Critical attributes of Sustainability in Higher Education: a categorisation from literature review. *Journal of Cleaner Production*, *126*, 260–276.
<http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.106>