

COSMOVISIONES SOBRE EL FUTURO ENERGÉTICO: ANÁLISIS LEXICOMÉTRICO DE TUIITS Y PRENSA DIGITAL

Daniel Rincón Hurtado

Universidad de Granada, España

Resumen

El agotamiento de las materias primas y energéticas entraña, junto al cambio climático, uno de los retos más grandes a los que se enfrenta el ser humano en su historia. El estudio que se presenta aborda, desde una perspectiva exploratoria y con una mirada socioeducativa, la actual crisis energética y las concepciones que sobre la misma se transmiten a través de las redes sociales y de la prensa digital.

Este estudio constituye la fase inicial de una investigación en desarrollo cuyo objetivo es diseñar una propuesta curricular universitaria para los estudios de Educación que desarrolle en los futuros maestros actitudes proactivas ante esta crisis. Se aborda el análisis lexicométrico y el de contenido de 2001 twittes y 84 artículos. Se identifican seis categorías que integran concepciones que podrían justificar las representaciones sociales que sobre el futuro energético tienen los estudiantes universitarios de Educación en el Estado Español.

Palabras clave

Redes sociales, Representaciones Sociales, Crisis energética y análisis lexicométrico.

1. Introducción

Este estudio responde a la necesidad de abordar de manera exploratoria las razones que pueda haber detrás de la presencia de ideas erróneas en la población española con respecto a la crisis energética. Un objeto de estudio tan complejo, requiere de un análisis minucioso en torno a las opiniones que se encuentran detrás de los sesgos, creencias irracionales, negaciones de los límites o cosmovisiones tecnooptimistas predominantes en la sociedad con respecto al futuro energético y las implicaciones de un mundo post-cénit del petróleo (Hillier, 2002; Acevedo et al., 2003; Heinberg, 2004; Ballenilla, 2005; Jiménez y Sampedro, 2006; Korten, 2007; Mora, 2007; Penagos, 2009; Wolsink y Breukers, 2010; CIS, 2010, 2011, 2012; Barry y Ellis, 2011; Friedrichs, 2011, 2012; Catton, 2012; Rayner, 2012; Rojo, 2012; Greer, 2013; Turiel, 2013; Kranakis, 2014; Rodríguez Marín et al. 2014; González Reyes, 2015; Muiño, 2015; Clark et al., 2016; Kriewaldt, 2016; Mediavilla et al. 2011; Casal, 2016).

2. Justificación

2.1. Crisis energética

Se decidió utilizar esta herramienta porque se adecua a muchos de los intereses del proyecto.

Crisis energética

De entre los problemas ambientales que están detrás de esta crisis, tan sólo el cambio climático asoma tímidamente en los medios de comunicación (Fernández Reyes, 2015). Los riesgos inherentes a un descenso abrupto de la disponibilidad energética, las implicaciones de haber dejado atrás el pico del petróleo o la situación del proceso inexorable de agotamiento de los recursos naturales, por el contrario, son temáticas ignoradas por la mayoría de los medios de comunicación o tratadas de manera contradictoria a las evidencias científicas. Los medios de comunicación y las redes sociales tienen un papel muy relevante en el origen y el desarrollo de estas concepciones que niegan la dimensión determinante de los límites biofísicos del planeta.

Mientras que la Agencia Internacional de la Energía reconoce en 2010 que el petróleo convencional llegó a su máximo producción en el año 2006 (Biro, 2010), los medios de comunicación insisten en que el cénit de los combustibles fósiles será dentro de varias décadas, o que la solución pasa por una mera transición energética de la mano de la expansión de modernas fuentes de energías renovables o de futuras tecnologías liberadoras y desconocidas.

Como indica Fernández Reyes (2015), entre otros, la prensa, televisión, la radio y, en definitiva, todos los medios de comunicación de masas, transmiten repetidamente la idea de que se puede superar el cénit de los combustibles fósiles sin que esto implique una transformación fundamental del funcionamiento de la civilización industrial.

La sociedad industrial es un gigante con pies de petróleo (Hidalgo, 2007). La causa primera del crecimiento económico, el motor que mueve la economía, es la energía (Hall y Klitgaard, 2011); para que la economía crezca, lo tiene que hacer también el consumo de energía y, por tanto, su producción (Solé y Sardà, 2015).

El consumo mundial de energía se mantuvo en niveles relativamente bajos hasta la década de los años 50 (Dobkowski y Walliman, 1998). A partir de ahí, creció exponencialmente, convirtiéndose en el principal factor causal de aumento del PIB global (Tverberg, 2012). Según Flannery (2006), la mitad de la energía generada desde la revolución industrial se ha consumido en los últimos veinte años. Las energías no renovables son casi un 80% del total de energía que se consume actualmente.

Sin energía barata y abundante es imposible el funcionamiento de la sociedad tecnológica industrial tal y como se conoce actualmente: el transporte, la alimentación, el vestido, la calefacción (Servigne y Stevens, 2015) y, en definitiva, la producción y el consumo desahogado de las sociedades complejas industriales, se vendría abajo (Tainter y Patzek, 2012). Lejos de ser una anomalía, aclaran Tainter (1988) o Diamond (2005), el colapso es un acontecimiento relativamente común en las sociedades complejas.

La cuestión energética es el talón de Aquiles del capitalismo en una doble vertiente: agotamiento de las fuentes convencionales y riesgos que comporta el modelo energético con las emisiones de CO₂ (Husson, 2013).

Ante esta disyuntiva, el sistema económico ofrece la solución de un capitalismo *ecotecnológico*. Desde los medios de comunicación y redes sociales se niega la dimensión decisiva del pico de los combustibles fósiles y se bombardea una suerte de *solucionismo tecnológico* cuyas limitaciones, sin embargo, surgen de la propia escasez de recursos materiales y energéticos que promete resolver (Jacobson y Delucchi, 2011; Prieto, 2012).

2.2. Representaciones sociales

Como señala Umaña (2002), cuando las personas hacen referencia a los objetos sociales, los clasifican, los explican y, además, los evalúan, es porque tienen una representación social de ese objeto. Las RS son un concepto polisémico, que debe entenderse desde conceptualizaciones pluriparadigmáticas (Pérez y Porras, 2005) en un campo interdisciplinar en el que las

fronteras entre saberes y disciplinas se vuelven difusas y borrosas (Meira, 2013).

En las RS el conocimiento popular o pensamiento social traduce el saber científico de una problemática en algo generalizable y comprensible para los individuos orientando la visión y actitudes hacia un determinado objeto (Moscovici, 1984; Banchs, 2007; Jodelet, 2008). Como señala Calixto Flores (2013), las RS son un tipo de conocimiento de las sociedades modernas, en el que las personas consumen ideas científicas ya formuladas. Constituyen una herramienta colectiva, útil para interpretar y dar sentido a aquello de lo que falta información de primera mano y obliga a guiarse por construcciones intelectuales colectivas, creadas por grupos con una alta afinidad percibida (Merchante, 2012). Esta noción compartida se genera en interacciones sociales cotidianas de diversa índole, como grupos de referencia y pertenencia, medios de comunicación y la escuela.

Cualquier intervención educativa en este sentido debe de partir de un diagnóstico previo de los sesgos y errores conceptuales que los jóvenes tienen sobre la temática que nos ocupa. Diagnóstico que debe centrarse en las RS de este colectivo, analizando su contenido, identificando su núcleo central, las condiciones y los contextos en que emerge, los canales comunicativos que se usan y las funciones que cumplen en la interacción con los otros y con el mundo (Abriç, 2001 y Vázquez, 2016).

3. Objetivos

El presente estudio maneja la expectativa de que existen diferencias identificables en la población general en torno a sus RS sobre la crisis energética, y pretende poner de manifiesto la existencia de discursos representativos de estas RS en prensa digital y redes sociales.

Por último, y como una propuesta de trabajo futuro, los resultados de este estudio serán la base de un estudio de mayor envergadura en el que se abordará el estudio y análisis de la influencia de las concepciones transmitidas a través de los medios digitales de comunicación y la red social Twitter en las RS sobre energía que tienen los estudiantes de Educación Primaria de diversas universidades españolas. Al fin y al cabo, estos estudiantes serán los futuros emisores de mensajes sobre el futuro energético para las nuevas generaciones. Por ese motivo, este estudio que se presenta como TFM, finaliza con una propuesta de las dimensiones básicas de un instrumento que pueda evaluar las concepciones sobre energía que tienen los jóvenes universitarios del Estado Español. El propósito de esta herramienta sería anticipar las distintas formas de percepción de la situación energética presentes en este colectivo, y su consideración para el diseño de intervenciones socio-educativas específicas.

4. Método

4.1 Desarrollo del trabajo

El estudio que se presenta se ha realizado desde una perspectiva descriptiva y exploratoria. La estrategia metodológica desarrollada se ubica en el paradigma cualitativo por la naturaleza de la información recogida y el análisis interpretativo (análisis de contenido) realizado sobre la misma. No obstante, parte del análisis de contenido se ha realizado tomando como base planteamientos cuantitativos de análisis: conteo de frecuencias y análisis lexicométrico. Este último se basa en la aplicación de la estadística a las particularidades de datos textuales (Satriano y Moscoloni, 2000) y permite analizar e identificar núcleos de significado, deduciendo la importancia de las palabras del conjunto textual (Twitter y prensa digital) y recopilando la repetición de éstas en el texto.

Las fuentes de información han sido 2.001 tweets (escritos entre el 15 de marzo de 2006 y el 22 de mayo de 2017) y 84 artículos de prensa digital sobre Energía (escritos entre el 12 de enero de 2010 y el 26 de enero de 2017): el País, el Mundo, el Diario.es, Público y ABC. Consideramos que la existencia de diferentes intervalos de fecha escogidos no afectan al análisis final, dado que no parece haber un cambio ni eventos concretos que hablen de una transformación de las concepciones sobre energía en los últimos años.

Han sido dos las etapas seguidas para la recogida y análisis de la información. La primera etapa comenzó con la elaboración de un listado de hashtags (a partir del análisis de los conceptos con los que diferentes autores abordan la problemática de la energía) para la recopilación de tweets y la selección de los artículos de prensa. El método para escoger las palabras adecuadas consistió en analizar qué conceptos abordan la problemática de la energía. Se dividieron los conceptos en los bloques siguientes:

1. Combustibles fósiles, energías alternativas y tecnología: #Petróleo, #Uranio, #Energía fotovoltaica, #Energías renovables, #Energía eólica, #Energía Nuclear, #Fusión Nuclear, #Carbón, entre otros. Se proponen estos conceptos por su centralidad en la problemática de la crisis energética (Hubbert, 1956; Kerschner et al., 2009; Mander y Heinberg, 2009; Mohr y Evans, 2009; Heinberg, 2010; Patzek y Croft, 2010; Turiel, 2010a, 2010e; Zandvliet, 2011; Dittmar, 2012; Prieto y Hall, 2013; Zittel et al., 2013; González Reyes, 2015; Muiño, 2015).
2. Conciencia del declive energético: #Colapso, #Decrecimiento, #Peak Oil, #Tasa de retorno energético. La inclusión de estos tér-

minos se propuso con la finalidad de recoger las sensibilidades críticas presentes con respecto a la energía (Prieto, 2008a; Turiel, 2012; Raugei, 2013; Hall et al. 2014; Fernández Durán y González Reyes, 2014; Valero, 2014; Muiño, 2015; Taibo, 2016).

3. Esoterismo científico o tecnooptimismo: #Tesla, #Energía libre, #Elon Musk, entre otros. Se buscaron tweets bajo estos hashtags por su relevancia en el seno de las creencias irracionales que giran en torno al futuro energético (Milbank, 2007; Mediavilla et al. 2011; Kunstler, 2012; Turiel, 2013; Casal, 2016).

La codificación de la información recogida con el apoyo del software R-Lybrary, la crearon de unidades léxicas y el análisis lexicométrico del corpus textual (con el apoyo del software Iramuteq) han sido otras de las tareas básicas realizadas en esta primera etapa. Para efectuar el preprocesamiento de los tweets y los textos de los artículos de prensa digital, estos se codificaron con el software R Library (package)" (Bouchet-Valat y Bastin, 2013), que agiliza el tratamiento de grandes cantidades de datos. Bajo criterios de limpieza sugeridos por el software, el texto se transcribió en minúscula y se eliminaron los caracteres alfanuméricos. Las tareas de lematización suprimieron el género, número y conjugación de las palabras. A continuación, se crearon unidades léxicas combinando conceptos que usualmente van juntos y que sugieren un significado específico (por ej. "energía fusión" se indexó con el nombre de "fusiónnuclear").

El análisis lexicométrico realizado ha permitido una clasificación jerárquica descendente en una tabla de cruces que incluye los 2001 tweets y los 84 artículos con las palabras y grupos de palabras más frecuentes. Se analizó el corpus textual utilizando el método Reinert (Alba, 2004) que muestra las estadísticas textuales del corpus agrupando por categorías lexicales las temáticas, en función del vocabulario específico que las constituye y la concurrencia de las unidades léxicas. La representación gráfica de este análisis nos ha permitido identificar la participación, el tamaño y el porcentaje de las categorías, así como el léxico y las palabras más relevantes de cada una. Además se simuló en un mapa de Análisis Factorial de Concurrencia la proximidad lexical de las diferentes clases, así como las representaciones centrales de cada una.

En la segunda etapa se abordó el análisis de la información desde el enfoque de la comparación teórica, una metodología compleja que mediante la comparación desarrolla nuevos conceptos y categorías. De esta manera se definieron seis grandes categorías de análisis, subcategorías y las unidades de análisis de cada subcategoría.

4.2 Resultados

4.2.1 Análisis lexicométrico

El análisis del corpus textual extraído de twitter y la prensa reveló 6 grandes grupos de conceptos (categorías) que podrían estar detrás de las RS sobre el futuro energético. Comenzando con el análisis del corpus textual de Twitter, la primera clasificación reflejó un sistema de seis grandes categorías finales, agrupadas en función de la similitud de las palabras, la proximidad de las mismas y la presencia de palabras clave. La *figura 1* recoge las unidades léxicas con mayor número de menciones (de un conjunto de 2001 tweets), así como la relación entre las distintas clases y su disposición jerárquica. El listado de palabras que aparece en cada rama refleja el léxico más frecuente de cada categoría.

A primera vista, el eje se despliega en una rama principal que se divide en 6 grandes categorías con las siguientes palabras primarias: clase 1 "energía renovable", clase 2 "descenso, crecimiento, capitalismo", clase 3 "malthusiano", clase 4 "coche, teslamotors", clase 5 "fusión nuclear" y clase 6 "energíalibre, nikolatesla". La rama principal se bifurca separando la clase 6 "energíalibre, nikolatesla" del resto.

Analizando el lado derecho de la rama principal del árbol, se desvían dos grandes grupos: Por un lado, clase 3 "malthusiano, luditas" y clase 2 "descenso, crecimiento, capitalismo". La columna vertebral restante se separa, a su vez, en tres ramas que desarrollan las siguientes categorías: clase 5 "fusión nuclear" separada de clase 1 "energía renovable" y clase 4 "coche, teslamotors".

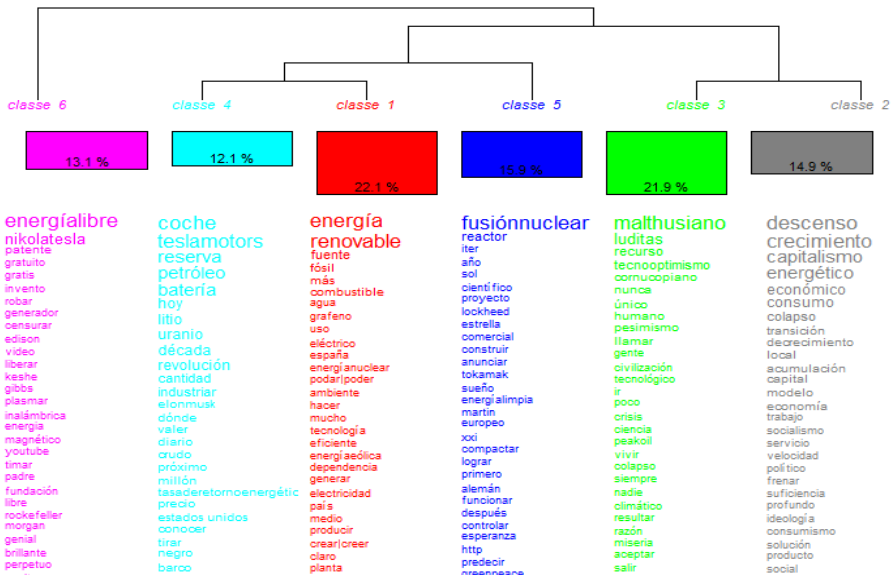


Figura 1. Resultado del análisis léxicométrico de los 2001 tweets, categorías, palabras primarias y listado de palabras. Fuente: Elaboración propia desde el software Iramuteq.

Un primer acercamiento al mapeo del Análisis Factorial (figura 2) despliega las clases 1 y 4 en el núcleo del plano. Se puede afirmar que el eje central de estas concepciones gira en torno a la categoría 1 "Energía renovable" y 4 "Coche, teslamotors", alrededor de los cuáles emergen tres brazos diferenciados. Un examen más detallado de la disposición de cada grupo en el mapa muestra que el conjunto caracterizado por el concepto "energía libre" (clase 6) es el más alejado del centro, situándose en el cuadrante inferior derecho. El cuadrante inferior izquierdo lo comparten la clase 2 "descenso, crecimiento, capitalismo" y el grupo 3 "malthusiano, luditas". Finalmente, emplazada muy por encima del centro, en los cuadrantes superiores izquierdo y derecho se encuentra la clase 5 "fusión nuclear, ITER".

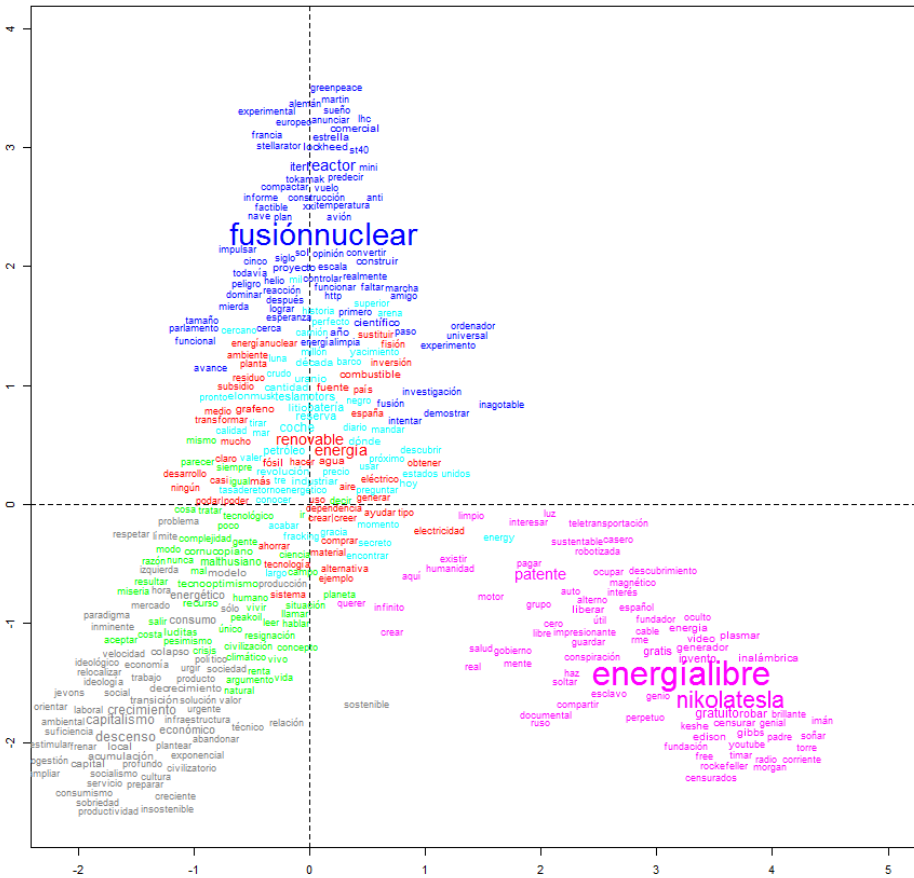


Figura 2: Análisis Factorial del corpus. Fuente: Elaboración propia desde el software Iramuteq.

1. *Energías renovables, más, tecnología*: La primera gran categoría que produjo el análisis léxico se agrupó en torno a la palabra "*Energía*" y "*renovable*". El conjunto de palabras más comunes ordenadas por sus frecuencias se detalla a continuación: 1) *energía*, 2) *renovable*, 3) *más*, 4) *fusión nuclear*, 5) *tecnología*, 6) *patente*, 7) *fósil*, 8) *eléctrico*, 9) *futuro* y 10) *petróleo*. Otras palabras sugerentes son "*producir*", "*consumo*", "*generar*" y "*fuentes*".
2. *Colapso energético, descenso crecimiento*: La segunda clase resultante del análisis léxico tuvo como palabra nuclear "*colapso*" "*energético*". Las palabras con mayor frecuencia de aparición son: 1) *energético*, 2) *consumo*, 3) *crecimiento*, 4) *colapso*, 5) *descenso*, 6) *capitalismo*, 7) *problema*, 8) *decrecimiento*, 9) *modelo* y 10) *económico*. Otras palabras sugerentes son "*sistema*", "*político*", "*límite*", "*cambio*", "*transición*" y "*social*".
3. *Malthusiano, luditas*: La tercera clase resultante del análisis léxico tuvo como elemento central la palabra "*malthusiano*" "*tecnoptimismo*". Las palabras características de esta categoría: 1) *Malthusiano*, 2) *decir*, 3) *colapso*, 4) *recurso*, 5) *tecnoptimismo*, 6) *capitalismo*, 7) *tecnológico*, 8) *siempre*, 9) *futuro* y 10) *luditas*. Otras palabras sugerentes son "*humano*", "*ciencia*", "*gente*" y "*cambio*".
4. *Coche eléctrico, Teslamotors, Elon Musk*: En la cuarta clase el núcleo central fueron las palabras "*petróleo*", "*coche*" y "*teslamotors*". El conjunto de palabras más comunes enumeradas por sus frecuencias resultó de esta manera: 1) *petróleo*, 2) *coche*, 3) *grande*, 4) *teslamotors*, 5) *batería*, 6) *reserva*, 7) *tasaderetornoenergético*, 8) *revolución*, 9) *eléctrico* y 10) *litio*. Otras palabras sugerentes son "*industria*", "*década*" y "*elonmusk*".
5. *Fusión nuclear, energía limpia*: La penúltima de las clases resultantes del análisis léxico se agrupó en torno a la palabra "*fusión nuclear*". Las palabras más comunes ordenadas por frecuencia son las siguientes: 1) *Fusión nuclear*, 2) *año*, 3) *reactor*, 4) *ITER*, 5) *futuro*, 6) *energía limpia*, 7) *científico*, 8) *sol*, 9) *siempre* y 10) *primero*. Otras palabras sugerentes son "*proyecto*", "*nuevo*", "*lograr*" y "*construir*".
6. *Energía libre, Nikola Tesla, patente*: La última de las clases resultantes del análisis léxico se caracterizó por las palabras núcleo "*energía libre*" y "*nikolatesla*". El conjunto de palabras más comunes ordenadas por sus frecuencias es: 1) *energía libre*, 2) *nikolatesla*, 3) *patente*, 4) *gratuito*, 5) *invento*, 6) *robar*, 7) *liberar*, 8) *motor*, 9) *humanidad* y 10) *ya*.

Finalmente, en la exploración léxica del corpus textual extraído de prensa digital, la clasificación reflejó 6 categorías finales. La *figura 3* muestra los resultados obtenidos de las palabras más comunes (de un conjunto de 84 artículos de prensa), así como la relación entre las distintas clases y su disposición jerárquica. El listado de palabras que aparece en cada rama refleja el léxico más frecuente de cada grupo.

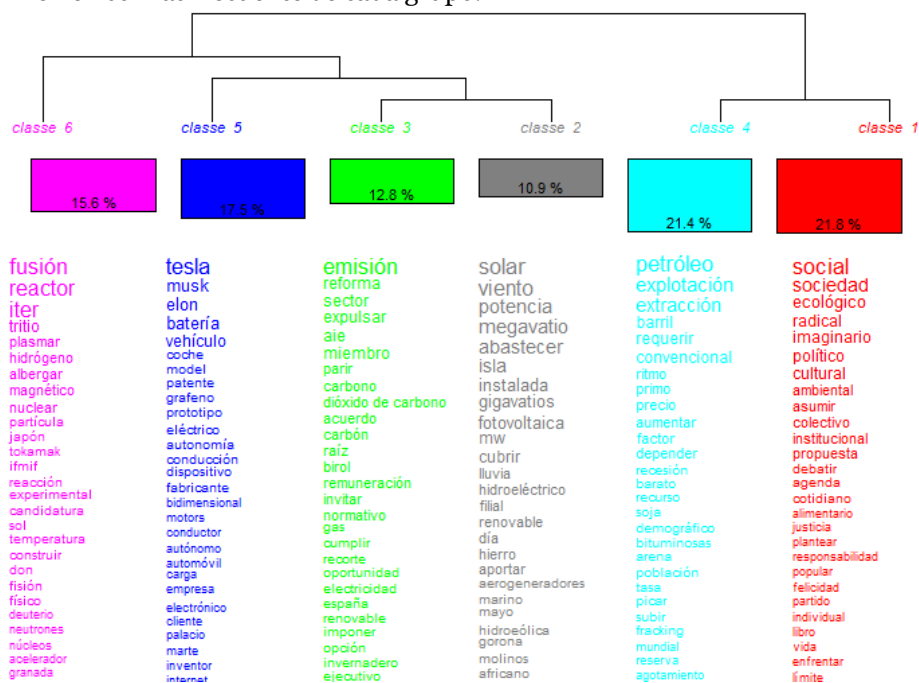


Figura 3: El resultado de la clasificación de los 84 artículos de prensa digital, con las distintas categorías y palabras presentes en cada grupo.
Fuente: Elaboración propia desde el software Iramuteq.

A primera vista, el eje consiste en una rama principal cuya columna vertebral se divide en seis clases representadas por las siguientes palabras: clase 1 "social, ecológico, radical", clase 2 "solar, viento, potencia", clase 3 "emisión, reforma, sector", clase 4 "petróleo, explotación, extracción", clase 5 "tesla, musk, batería" y clase 6 "fusión, reactor, iter". La rama principal se bifurca separando las clases 1 "social, ecológico, radical" y 4 "petróleo, explotación, extracción" del resto.

Observando el lado derecho de la rama principal del árbol, se advierte una escisión en dos grandes grupos: por un lado se separa la clase 6 "fusión, reactor, iter" del resto. Las ramas restantes se configuran dando lugar a la categoría 5 "tesla, musk, batería" por un lado, y la categoría 1 "solar, viento, potencia" y 3 "emisión, reforma, sector" por otro.

A continuación se realiza un recuento individual de las unidades léxicas de cada categoría.

1. La primera clase se agrupó en torno a la palabra 1 "*social, ecológico, radical*". El conjunto de palabras más comunes junto ordenadas por sus frecuencias se detalla a continuación: 1) *social*, 2) *ecológico*, 3) *radical*, 4) *imaginario*, 5) *político*, 6) *cultural*, 7) *ambiental*, 8) *colectivo*, 9) *asumir* y 10) *debatir*. Otras palabras interesantes son: *agenda, alimentario, justicia, responsabilidad, partido, enfrentar y límite*.
2. La segunda de las categorías identificadas se configuró en torno a la palabra "*solar, viento, potencia*". El conjunto de palabras más comunes ordenadas por frecuencia se detalla a continuación: 1) *solar*, 2) *viento*, 3) *potencia*, 4) *megavatio*, 5) *abastecer*, 6) *instalada*, 7) *gigavatios*, 8) *fotovoltaica*, 9) *mw* y 10) *cubrir*. Otras palabras: *renovable, hidroeléctrico, aerogeneradores y molinos*.
3. La tercera de las clases se formó alrededor de la palabra "*emisión, reforma, sector*". El conjunto de palabras más comunes ordenadas por frecuencia es el siguiente: 1) *emisión*, 2) *reforma*, 3) *sector*, 4) *aire*, 5) *miembro*, 6) *carbono*, 7) *dióxido de carbono*, 8) *acuerdo*, 9) *carbón* y 10) *normativo*. Otras palabras: *gas, cumplir, oportunidad, renovable, imponer e invernadero*.
4. La cuarta de las clases tuvo como elemento central las palabras "*petróleo, explotación, extracción*". Las palabras más comunes ordenadas por frecuencia es este: 1) *petróleo*, 2) *explotación*, 3) *extracción*, 4) *barril*, 5) *requerir*, 6) *convencional*, 7) *ritmo*, 8) *precio*, 9) *aumentar* y 10) *depender*. Otras palabras interesantes son *recesión, barato, recurso, demográfico, bituminosas, fracking, reserva y agotamiento*.
5. La quinta de las clases se agrupó en torno a la palabra "*tesla, musk, batería*". El conjunto de palabras ordenadas por sus frecuencias fue: 1) *tesla*, 2) *musk*, 3) *elon*, 4) *batería*, 5) *vehículo*, 6) *coche*, 7) *model*, 8) *patente*, 9) *grafeno* y 10) *prototipo*. *Eléctrico, autonomía, conducción, dispositivo, fabricante, bidimensional, motors, conductor, autónomo, empresa, electrónico e inventor* son otras palabras interesante que se extraen de este conjunto léxico.
6. La sexta de las clases resultantes del análisis léxico tuvo como elemento central la palabra "*fusión, reactor, iter*". El conjunto de palabras ordenadas por sus frecuencias es: 1) *fusión*, 2) *reactor*, 3) *iter*, 4) *tritio*, 5) *hidrógeno*, 6) *magnético*, 7) *nuclear*, 8) *partí-*

cula, 9) tokamak y 10) reacción. Otras palabras: *reacción, experimental, candidatura, sol, construir, temperatura, fisión, deuterio, neutrones y acelerador.*

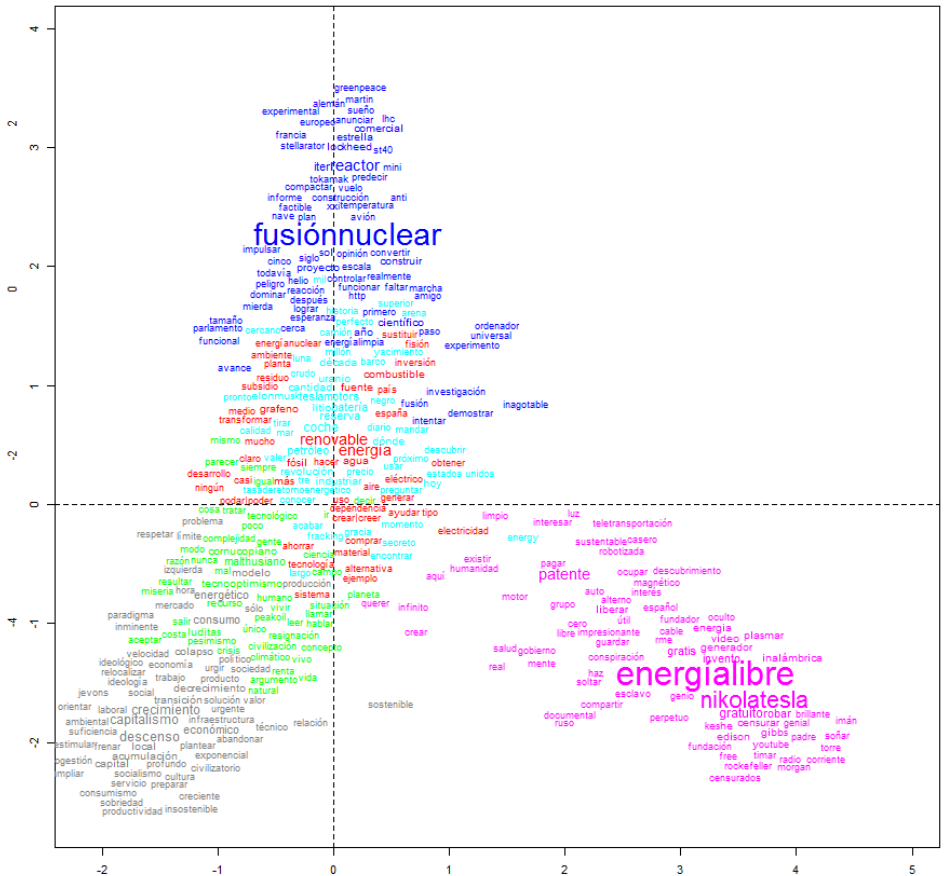


Figura 4: Análisis Factorial del corpus. Fuente: Elaboración propia desde el software Iramuteq.

Una primera interpretación del mapeo del Análisis Factorial (figura 4) consolida las clases 3 y 2 en el núcleo central, del cual emergen tres ramas alrededor de sus respectivas categorías. Una observación más minuciosa de la disposiciones de los grupos en el mapa muestra que el conjunto *"tesla, musk, batería"* (clase 5) es el que más se aleja del núcleo de conceptos, ubicándose en el margen inferior del cuarto cuadrante. Las representaciones que ocupan el centro del cuadro giran en torno a la clase 2 *"solar, viento, potencia"* y clase 3 *"emisión, reforma, sector"* y a ambos lados de este núcleo, cada uno en un extremo del mapa, se contraponen la clase 1 *"sociedad,*

ecológico, radical" y 4 *"petróleo, explotación, extracción"*, en el cuadrante superior izquierdo, con el de la clase 6 *"fusión, reactor, ITER"*, en el cuadrante superior derecho.

4.2.2 Comparación teórica

La suma de categorías extraídas de los dos análisis lexicométricos arrojan el resultado de 12 clases de concepciones elaboradas: del análisis de Twitter se obtuvieron la clase 1 *"energía renovable"*, clase 2 *"descenso, crecimiento, capitalismo"*, clase 3 *"maltushiano"*, clase 4 *"coche, clase, teslamotors"*, clase 5 *"fusión nuclear"* y la clase 6 *"energíalibre, nikolatesla"*; de artículos de prensa resultaron la clase 1 *"social, ecológico, radical"*, clase 2 *"solar, viento, potencia"*, clase 3 *"emisión, reforma, sector"*, clase 4 *"petróleo, explotación, extracción"*, clase 5 *"tesla, musk, batería"* y clase 6 *"fusión, reactor, iter"*.

Si se agrupan las clases en conceptos integradores de las mismas y se comparan las unidades léxicas comunes y el lugar que ocupan en la jerarquía de cada categoría, se comprueba que la mayoría de éstas se solapan, concluyendo en 6 categorías finales y compactas, de esta forma:

- a) Conceptos elaborados centrales del mapa: 1) *"solar, viento, potencia"*, *"energía renovable"*, *"emisión, reforma, sector"*. 2) *"coche, clase, teslamotors"*, *"tesla, musk, batería"*.
- b) Concepciones críticas, políticas y de enfoque sistémico: 3) *"descenso, crecimiento, capitalismo"*, *"social, ecológico, radical"*, *"petróleo, explotación, extracción"*.
- c) Fusión nuclear: 4) *"fusión nuclear, fusión, reactor, iter"*.
- d) Esoterismo científico: 5) *"energíalibre, nikolatesla"*.
- e) Escepticismo de la crisis energética: 6) Crítica al decrecentismo: *"maltushiano"*.

4.2.2 Análisis de contenido

A continuación se procede a una caracterización final de cada uno de los conceptos elaborados que podrían estar detrás de las principales representaciones sociales sobre energía. Para ello se procederá a un análisis de contenido que lleve a analizar las fuentes de donde se extraen las distintas categorías que han resultado de la comparación teórica, estudiando el discurso específico de algunas unidades de análisis y analizando el contexto completo del pensamiento. El análisis de contenido profundizó en las categorías resultantes del análisis lexicométrico. Se examinaron unidades de análisis específicas que mostraran con claridad las características constitu-

yentes de cada una de las subcategorías que conformaban las categorías ulteriores (figura 5). A continuación, el análisis del contenido de las tipologías de concepciones que pueden estar detrás de las representaciones sociales que transmiten los tweets y los artículos analizados:

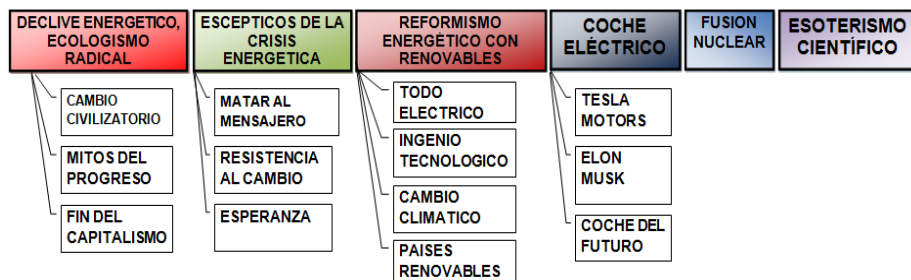


Figura 5: Árbol de categorías y subcategorías de concepciones. Fuente: Elaboración propia desde el software Iramuteq.

Se identificaron importantes núcleos centrales y periféricos de las concepciones integrantes de estas categorías, así como un léxico común que reflejaba la jerarquía de conceptos:

1. *Reformismo energético con renovables*: Esta categoría está conformada por conceptos que abarcan de manera genérica la situación energética global, vinculado los retos de la actualidad con las soluciones que se prodigan en los medios de comunicación: "energía renovable", "tecnología", y "eléctrico". El núcleo central de esta concepción es la capacidad de las "energías renovables" y la plausibilidad de la "reforma energética". Se proponen soluciones muy localistas. Las mayorías de las palabras presentes en esta categoría carecen de contenido ideológico y de matices que sugieran sentimientos concretos, salvo el de esperanza. Este grupo de concepciones es el más común en las redes sociales y medios de comunicación analizados
2. "Coche eléctrico": Esta segunda gran categoría se focaliza en la problemática de la movilidad motorizada; la respuesta a la crisis energética pasa por una mejora tecnológica que implique electrificar la mayoría de las actividades económicas y sociales. Para ello, el coche eléctrico es un elemento crucial en la transición, y "Tesla Motors" y "ElonMusk" son proyectos líderes y emprendedores visionarios vendidos como figuras estelares de este cambio "revolucionario". Los conceptos que integran este grupo tienen un carácter futurista y muestran una gran esperanza en la tecnología.

3. *Descenso energético, ecologismo radical*: Los conceptos que integran esta categoría tienen un marcado carácter crítico y político. Las soluciones pasan por un cambio de modelo económico y social. Las concepciones que integran esta categoría abarcan la profundidad de la crisis energética, ampliando la problemática a cuestiones políticas, económicas y culturales. El núcleo central de esta categoría es el concepto de "*descensoenergético*", esto es, la conciencia y la constatación del declive en el suministro energético total fruto de la proximidad del pico de los combustibles fósiles. Otras palabras sugerentes son "*humano*", "*ciencia*", "*gente*" y "*cambio*".
4. *Fusión nuclear*: Esta categoría se configura sobre la percepción de una posibilidad real de revolucionar el mundo de la energía desde los avances ligados a la búsqueda de una fusión nuclear controlada por el ser humano. El mapa de representaciones muestra una gran importancia del concepto central "*fusiónnuclear*" como eje sobre el cual pivotan el resto de unidades léxicas del conglomerado.
5. *Esoterismo científico*: Esta categoría la integran concepciones basadas en creencias irracionales que contemplan el poder de las conspiraciones e inventos ocultos como un factor decisivo en el devenir del futuro energético.
6. *Escépticos de la crisis energética*: Esta categoría la integran conceptos que sobrevuela la discusión sobre crisis energética y se centran en la crítica a las percepciones de "*descensoenergético, ecologismoradical*" con apelativos tales como "*malthusiano*", "*tecnooptimismo*" o "*luditas*".

5. Discusión y conclusiones

El estudio que se presenta constituye la base desde donde construir un instrumento que permita analizar las RS que sobre el futuro energético tienen los estudiantes universitarios de Educación en España. Este diagnóstico nos permitirá diseñar una propuesta curricular para estos estudios universitarios que asegure en estos estudiantes la adquisición de conceptos científicos bien fundamentados y el desarrollo de actitudes proactivas y de responsabilidad ante el futuro energético.

Este trabajo abre muchas líneas de investigación, y en este aspecto se propone situar el foco sobre los jóvenes universitarios y, en concreto, sobre los estudiantes de Educación Primaria, como futuros emisores de mensajes sobre el futuro energético a las nuevas generaciones. Las generaciones que vivirán plenamente las consecuencias del declive energético están compuestas actualmente por cohortes de edad que van desde los 10 a los 30 años, quienes han desarrollado su existencia en la sociedad de la imagen y

la realidad virtual (Fernández Durán y González Reyes, 2014). Experimentar en su propia vida los límites energéticos y de los materiales marcará su realidad concreta y futura. Por este motivo, la juventud, como un sujeto que siempre ha tenido mucha potencialidad de ser vanguardia táctica en los cambios sociales, debe de ser consciente de las implicaciones que del inquietante futuro energético se derivan.

Teniendo en cuenta este sujeto social se proyectan dos principales líneas de investigación consecutivas cronológicamente: 1) Una primera línea de exploración de qué es lo que saben los jóvenes universitarios sobre el futuro energético y 2) una segunda línea de estudio que explore qué clase de intervención se ejecutó con estos estudiantes universitarios cuando eran estudiantes de primaria y secundaria, y en qué medida se debe intervenir en la actualidad en base a este bagaje educativo.

Referencias bibliográficas

- Abric, J. C. (2001). *Prácticas sociales y representaciones*. México: Coyoacán.
- Acevedo, J.; Vázquez, Á., y Manassero, M. (2003). *El movimiento Ciencia – Tecnología – Sociedad y la enseñanza de las ciencias*. Obtenido el 20 de marzo de 2005, desde <http://www.campus-oei.org/sa-lactsi/acevedo13.htm>.
- Alba, M. D. (2004). *El método Alceste y su aplicación al estudio de las representaciones sociales del espacio urbano: el caso de la ciudad de México*. *Papers on social representations*, 13(1), 01-20.
- Ballenilla, F. (2005). *La sostenibilidad desde la perspectiva del agotamiento de los combustibles fósiles, un problema socioambiental relevante*. *Investigación en la escuela*, 55, 73-87.
- Banch, M. A. (2007). “Entre la ciencia y el sentido común: representaciones sociales y salud”, en Rodríguez, T. y M. L. García (coord.). *Representaciones Sociales. Teoría e investigación*. Universidad de Guadalajara.
- Barry, J., y Ellis, G. (2011). *Beyond consensus? Agonism, republicanism and a low carbon future. Renewable energy and the public: From NIMBY to participation*, 29-42.
- Birol, F. (2010). *World energy outlook 2010*. International Energy Agency, 1.
- Bouchet-Valat, M., y Bastin, G. (2013). *RcmdrPlugin. temis, a Graphical Integrated Text Mining Solution in R*. *The R Journal*, 5(1), 188-196.
- Calixto Flores, R. (2008). *Representaciones sociales del medio ambiente. Perfiles educativos*, 30(120), 33-62.
- Casal, M. (2016). *La izquierda ante el colapso de la civilización industrial. La Oveja Roja*.
- Catton, W. R. (1996). *The problem of denial*. *Human Ecology Review*, 3, 53-62.
- Clark, B. B., Robert, C., y Hampton, S. A. (2016). *The technology effect: how perceptions of technology drive excessive optimism*. *Journal of Business and Psychology*, 31(1), 87-102.
- Diamond, J. (2005). *Collapse: How societies choose to fail or succeed*. Penguin.

- Dobkowski, M. N., y Wallimann, I. (1998). *The coming age of scarcity: preventing mass death and genocide in the twenty-first century*. Syracuse University Press.
- Emilio Santiago Muñío (2015), *No es una estafa, es una crisis (de civilización)*; Enclave de Libros, Madrid.
- Estudios CIS no.2888, 2849 y 2948: Barómetro Mayo 2011; Latinobarómetro, Octubre 2010, Barómetro Junio 2012
- Flannery, T. F. (2006). *The weather makers: How man is changing the climate and what it means for life on earth*. Grove Press.
- Friedrichs, J. (2011). Peak energy and climate change: The double bind of post-normal science. *Futures*, 43(4), 469-477.
- Friedrichs, J. (2012). Peak oil futures: same crisis, different responses. In *Energy, Transport, y the Environment* (pp. 55-75). Springer London.
- González Reyes, L. (2015). Energía para entender el pasado y el futuro. *Soberanía alimentaria, biodiversidad y culturas*, (23), 0005-9.
- Greer, J. M. (2013). *Not the future we ordered: Peak oil, psychology, and the myth of progress*. Karnac Books.
- Hall, C., y Klitgaard, K. (2011). *Energy and the wealth of nations: understanding the biophysical economy*. Springer Science y Business Media.
- Heinberg, R., (2004). *Powerdown: Options and Actions for a Post-Carbon World*. New Society Publishers, Gabriola Island.
- Hidalgo, J. (2007). Bajo el régimen de la movilidad. *Resquicios*, 3.
- Hillier, J. (2002) "Direct action and agonism in democratic planning practice", in P. Allmendinger and M.Tewdwr-Jones (eds) *Planning Futures: New Directions for Planning Theory*, Routledge, London, pp[Q3.6]
- Husson, M. (2013). *El capitalismo en 10 lecciones: breve curso ilustrado de Economía heterodoxa*. La Oveja Roja.
- Jacobson, M. Z., y Delucchi, M. A. (2011). Providing all global energy with wind, water, and solar power, Part I: Technologies, energy resources, quantities and areas of infrastructure, and materials. *Energy policy*, 39(3), 1154-1169.
- Jiménez, J. D. y Samp Pedro, C. (2006). ¿Son las energías alternativas la solución del futuro? *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 49, 71-80.

- Jodelet, D. (2008). El movimiento de retorno al sujeto y el enfoque de las representaciones sociales. *Cultura y representaciones sociales*, 3(5).
- Korten, D., (2007). *The Great Turning: From Empire to Earth Community*. Stylus Publishing, Sterling VA.
- Kranakis, E. (2014). Peak Oil Theory in Canada's Globe and Mail: A Case Study of the Construction of Ignorance. *Scientia Canadensis: Canadian Journal of the History of Science, Technology and Medicine/Scientia Canadensis: Revue canadienne d'histoire des sciences, des techniques et de la médecine*, 37(1-2), 133-189.
- Kriewaldt, C. (2016). Ignorance is Bliss: Why Dementia is a Useful Metaphor for Society's Coming Energy Descent. In *Refereed Proceedings of TASA 2016 Conference* (p. 183).
- Mediavilla, M., Miguel, L.J. and De Castro, C. (2011). "Analysis of the energetic transition: the electric car", 9th International Conference of the European Society for Ecological Economics, Istanbul, June 14-17
- Meira, P. Á. (2013). Problemas ambientales globales y educación ambiental: Una aproximación desde las representaciones sociales del cambio climático¹. *Revista Integra Educativa*, 6(3), 29-64.
- Merchante, C (2012). Un estudio sobre representaciones sociales de la inmigración en la prensa y en una revista de barrio reid, número monográfico octubre, pp. 32-55 34
- Mora, W. (2007). Respuesta de la universidad a los problemas socioambientales: la ambientalización del currículo en la educación superior. *Revista Investigación en la Escuela*. 2007. 63 (3), 65-76.
- Moscovici, S. (1984). *Influencia y cambio de actitudes: individuos y grupo*. Psicología Social I. Barcelona: Paidós.
- Penagos, W. M. M. (2009). Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible ante la crisis planetaria: demandas a los procesos formativos del profesorado. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, (26).
- Pérez, R. y Porras, Y. (2005). La Complejidad en el Marco de una Propuesta Pluriparadigmática. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. 17, 104 -116.
- Prieto, P. A. (2012). La energía neta de la solar fotovoltaica en España. Los límites del desarrollo renovable. *Mientras Tanto*, (117), 69-96.

- Rayner, S. (2012) "Uncomfortable Knowledge: The Social Construction of Ignorance in Science and Environmental Policy Discourses", *Economy and Society* 41(1): 107–25.
- Rodríguez Marín, F., Fernández Arroyo, J., y García Díaz, J. E. (2014). Las hipótesis de transición como herramienta didáctica para la Educación Ambiental. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 0303-318.
- Rojo, T. (2012). La tecnología a debate: entre cornucopianos y cautelosos. *Sevilla Técnica*, (40), 62-64.
- Satriano, C. R., & Moscoloni, N. (2000). Importancia del Análisis Textual como Herramienta para el Análisis del Discurso. Aplicación en una investigación acerca de los abandonos del tratamiento en pacientes drogadependientes. *Cinta de Moebio*, (9).
- Servigne, P., y Stevens, R. (2015). *Comment tout peut s'effondrer. Petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes*. Paris: Seuil.
- Solé, J., y Sardà, F. (2015). Por qué la crisis no acabará nunca. *Laertes Editorial*.
- Tainter, J. A. (1988) *The Collapse of Complex Societies*, Cambridge, Cambridge University Press
- Tainter, J. A., y Patzek, T. W. (2012). Our Energy and Complexity Dilemma: Prospects for the Future. In *Drilling Down* (pp. 185-214). Springer New York.
- Turiel, A. (2013) *La verdad a la cara. Theoilcrash*.
- Tverberg, G. (2012). World energy consumption since 1820 in charts. *Our Finite World*.
- Umaña, S. A. (2002). Las representaciones sociales: ejes teóricos para su discusión. Flacso (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales).
- Vázquez, G. A. (2016). *Caos/Complejidad, Fractales e Identidades sociales*.
- Wolsink, M., y Breukers, S. (2010). Contrasting the core beliefs regarding the effective implementation of wind power. An international study of stakeholder perspectives. *Journal of Environmental Planning and Management*, 53(5), 535-558.