



Cómo citar este artículo / Com citar aquest article / Citation:

Carrasquer-Álvarez, B., Ponz Miranda, A., Royo-Torres, R., Lázaro Peinado, C., Carrasquer Zamora, J. (2024). Educación frente a la crisis climática: la proliferación de aerogeneradores. *kult-ur*, 12 (22). <https://doi.org/10.6035/kult-ur.8562>

EDUCACIÓN FRENTE A LA CRISIS CLIMÁTICA: LA PROLIFERACIÓN DE AEROGENERADORES

Education and its position on the climate crisis: the proliferation of wind turbines

Beatriz Carrasquer-Álvarez

becarras@unizar.es

Adrián Ponz Miranda

adrian.ponz@unizar.es

Rafael Royo-Torres

royotorres@unizar.es

Carmen Lázaro Peinado

clazaro@unizar.es

José Carrasquer Zamora

josecarr@unizar.es

Profesorado del Área de Didácticas de las Ciencias Experimentales
de la Universidad de Zaragoza

RESUMEN: La transición energética propiciada por el cambio climático actual está provocando una progresiva tendencia a la proliferación de instalaciones industriales generadoras de electricidad. Ello puede afectar seriamente a la calidad de vida de la sociedad en el medio urbano y rural y a su forma de vida, produciendo un gran impacto en los paisajes, ecosistemas, biodiversidad y en las reservas de recursos geológicos. En el asunto que concierne en este trabajo se entiende que la utilización de aerogeneradores y placas de energía solar son un gran adelanto, progresivo, en la generación de electricidad, y son fundamentales para la descarbonización atmosférica terrestre. Sin embargo, es preciso analizar los aspectos negativos implícitos de este desarrollo industrial. En este sentido surgen cuestiones como ¿de dónde se extraen los materiales necesarios?, ¿cuál es su abundancia?, ¿cuáles son dichos materiales?, ¿dónde se sitúan estas insta-



laciones?, ¿se tiene en cuenta para decidir la localización posibles efectos en el medio? Se presentan las bases para el conocimiento acerca de en qué medida los futuros docentes en enseñanzas obligatorias tienen suficientes conocimientos sobre estos aspectos, que los capacite para tomar iniciativas de información y comportamiento para ayudar a los ciudadanos a la toma de decisiones en el ámbito social

PALABRAS CLAVE: Elementoma, transición energética, recurso educativo, energía eólica, ambientalización.

RESUM: La transició energètica propiciada pel canvi climàtic actual està provocant una progressiva tendència a la proliferació d'instal·lacions industrials generadores d'electricitat. Això pot afectar seriosament la qualitat de vida de la societat en el medi urbà i rural i a la seua forma de vida, produint un gran impacte en els paisatges, ecosistemes, biodiversitat i en les reserves de recursos geològics. En l'assumpte que concerneix en aquest treball s'entén que la utilització d'aerogeneradors i plaques d'energia solar són un gran avanç, progressiu, en la generació d'electricitat, i són fonamentals per a la descarbonització atmosfèrica terrestre. No obstant això, cal analitzar els aspectes negatius implícits d'aquest desenvolupament industrial. En aquest sentit sorgeixen qüestions com ara, d'on s'extrauen els materials necessaris?, quina és la seua abundància?, quins són aquests materials?, on se situen aquestes instal·lacions?, es té en compte per a decidir la localització possibles efectes en el medi? Es presenten les bases per al coneixement sobre en quina mesura els futurs docents en ensenyances obligatòries tenen prou coneixements sobre aquests aspectes, que els capacite per a prendre iniciatives d'informació i comportament per a ajudar els ciutadans a la presa de decisions en l'àmbit social.

PARAULES CLAU: Elementoma, transició energètica, recurs educatiu, energia eòlica, ambientaltzació.

ABSTRACT: The energy transition ushered in by climate change is driving the rapid proliferation of industrial electricity generation plants. This trend may seriously affect the quality of life and lifestyles of societies in both urban and rural environments, with a significant impact on landscapes, ecosystems, biodiversity and the reserves of geological resources.



In the topic covered in this article, we understand wind turbines and solar panels as a major progressive advance in electricity generation, essential to decarbonising the Earth's atmosphere. However, the negative aspects implicit in this industrial development must be analysed. Questions arise such as: where are the materials for this development extracted from?, how abundant are they?, what are these materials?, where are these installations located?, are potential environmental effects taken into account in location decisions? This article presents the bases of knowledge about the extent to which future school teachers are sufficiently informed about these questions, knowledge that enables them to take informational and behavioural initiatives to help citizens take decisions in the social sphere.

KEYWORDS: elementome, energy transition, educational resource, wind power, environmentalisation.

1. CONTEXTO

El debilitamiento de la capa rica en ozono formada en la parte superior de la atmósfera hace millones de años comenzó a llamar la atención a nivel mundial en los años setenta del siglo pasado por la detección de la disminución de la concentración de ozono en la Antártida y los problemas que ello podía ocasionar en la salud de los ecosistemas y su repercusión en la de las personas de manera directa o indirecta (Sánchez, 2016).

Los motivos de la pérdida de estabilidad de la concentración del ozono en las capas atmosféricas, se centraron en el aumento de los clorofluorocarbonados (CFC) y de metano como compuestos más relevantes. Esta circunstancia y, asimismo, el aumento de dióxido de carbono, se consideraron como los responsables de un calentamiento global. En 1989 entró en vigor la prohibición de utilizar el CFC en procesos industriales (Boletín Oficial del Estado, 1987). Las medidas tuvieron su efecto y, hoy en día, las mediciones ponen de manifiesto la gradual recuperación de las concentraciones de ozono.

Sin embargo, la temperatura media terrestre sigue aumentando debido a un cambio climático con consecuencias a nivel mundial. La descarbonización de los procesos industriales (Cáceres, 2024) se ha considerado como un factor vital para la recuperación de los valores preindustriales y, en concreto, la disminución al máximo posible de todos aquellos procesos utilizados para la producción energética, fundamentalmente de generación eléctrica, que utilizan la combustión de materias fósiles. Estas materias primas fueron acumuladas en inmensos sumideros de dióxido de carbono, lo que procuró la eliminación, en épocas geológicas, de las enormes concentraciones atmosféricas.



Investigaciones educativas desarrolladas en la última década demandan una buena formación en materia de sostenibilidad ambiental de la ciudadanía (Sureda-Negre *et al.*, 2014), la cual, por lo general, sigue presentando deficiencias en los planes de estudio de los grados de Magisterio de España. Para mejorar esta situación, se han venido sugiriendo propuestas didácticas que promuevan las competencias medioambientales de la ciudadanía y, en concreto, del profesorado en formación (Álvarez-García *et al.*, 2015; Gobierno de España, 2024).

En este apartado se reflexiona y justifica la importancia de la alfabetización de la ciudadanía desde edades tempranas acerca de esta temática, siendo los/las docentes en formación una pieza clave en la misma.

1.1. La escuela como dinamizadora social

La persona autónoma con capacidad para aprender ha de construirse en un entorno horizontal de intercambio de conocimientos, de una forma dialogada que permita, desde un pensamiento crítico, la elaboración y ejecución de comportamientos sociales adaptados al lugar y al momento de actuación para la resolución de cuestiones de relevancia social desde procedimientos de las ciencias. Estas conductas tendrán una mayor eficacia en la transformación social cuanto mejor sea su motivación.

En el año 1991, en pleno intento de desarrollo de la LOGSE, Elena Martín Ortega se preguntaba qué contienen los contenidos escolares (Martín, 1991, 17). Entonces, hace más de treinta años, parecía que en el sistema educativo español había un consenso implícito y era que, en la escuela, se enseñaban y se aprendían contenidos en el sentido clásico de conceptos, pero también se aprendían contenidos procedimentales, es decir, cómo hacer determinadas cosas con destreza. Se propuso un tercer tipo de contenidos que se incluyó la ley orgánica, pero ya no hubo tanto acuerdo. Los valores y actitudes tienen otras connotaciones en las que influyen factores sociales difíciles de aceptar, aunque sólo fuese levemente. Estos contenidos tenían implícitos otra pregunta con respuesta afirmativa incorporada: ¿se puede cambiar la sociedad desde la escuela?

En estos decenios la sociedad y los medios de comunicación han cambiado sustancialmente hasta el punto en el que la familia y la escuela, tal vez, ya no sean las principales fuentes de formación y, fundamentalmente, de aquella no formal, por lo que la enseñanza formal ha de tener presente la construcción de comportamientos a través de otros medios cuyos objetivos son diferentes o, al menos, divergentes en muchos casos, de los programados por los sistemas educativos oficiales.

Actores y actrices importantes en la formación de las personas son los profesionales de la enseñanza, en concreto el profesorado encargado de formar en las escuelas. La formación de niñas y niños ha de estar encaminada a conseguir su capacitación para llevar a cabo su desempeño profesional y, para ello, tienen que formarse a partir de los diversos contenidos.

El sistema educativo ha de preocuparse de llevar a cabo una formación de los ciudadanos y lograr en ellos una sensibilización hacia el medio natural y una



mejora de las actitudes favorables hacia la preservación de los bienes ambientales, siendo el cambio climático uno de los retos importantes en los próximos decenios. Para ello se considera fundamental formar a los/as jóvenes acerca de las causas y las repercusiones del cambio climático y esto no puede lograrse sin que conozcan los contenidos necesarios,

«No se trata solo de crear conciencia; se trata de inculcar un sentido de responsabilidad y fomentar una actitud proactiva hacia prácticas sostenibles, y la educación, como ya se ha indicado en informes previos de la OCDE, puede ayudar a proveer de herramientas para analizar los retos asociados con el cambio climático y fomentar una mentalidad que impulse acciones individuales y colectivas hacia un futuro más ecológico y resiliente». (OCDE, 2024, p. 76).

En el estudio de la OCDE (2024) se presentan resultados obtenidos en diversos estudios y se evalúan las dimensiones cognitivas y conductuales que pueden influir en las interacciones entre las personas y el medio. En el marco teórico se fijan y se exponen los resultados referentes a los problemas ambientales: la conciencia, el reconocimiento, las actitudes y las acciones.

- Respecto a la conciencia y las acciones se manifiestan variaciones en función del nivel socioeconómico
 - Estudiantes socioeconómicamente aventajados, el 88 %
 - Alumnado desaventajado, el 72 %
- Respecto al reconocimiento y las actitudes, se aprecia un aumento en función de la formación académica
 - Inferior a la segunda etapa de secundaria, el 55 %
 - Segunda etapa de secundaria, el 61 %
 - Postsecundaria, el 64 %

De estos datos se puede interpretar que, tanto la variable socioeconómica como la formación de las personas, pueden influir positiva o negativamente hacia la detección y posible solución de los problemas ambientales.

1.2. Las materias primas en la transición energética

En determinados estudios se ponen de manifiesto los límites en el posible crecimiento de la explotación actual y en el futuro de algunas materias primas,

«It is clear that society consumes more mineral resources each year. It is also clear that society does not really understand its dependency on minerals to function. Availability of minerals could be an issue in the future, where it becomes too expensive to extract metals due to decreasing grade». (Michaux, 2021, p. 1).

Michaux (2021) defiende que los minerales necesarios para llevar a cabo la transición hacia las energías renovables, lo son en tales cantidades que nun-

ca se ha llevado a cabo una extracción y consumo de similares volúmenes, lo que puede ocasionar un déficit difícil de cuantificar para determinados recursos (figura 1).

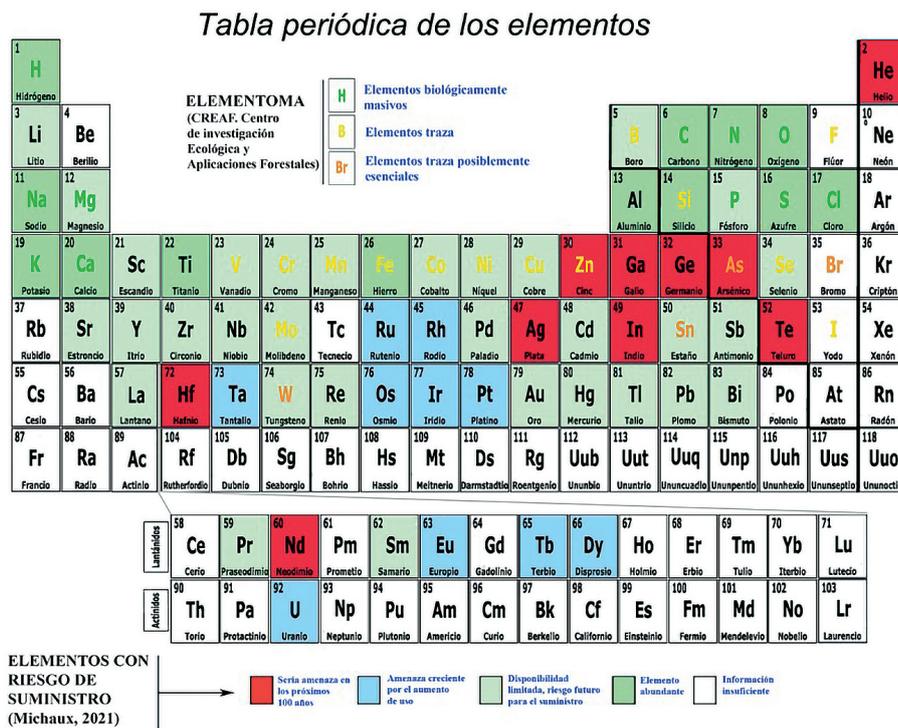


Figura 1. Tabla periódica de elementos con riesgo de suministro (Michaux, 2021, p. 68) y elementos del elementoma biológico y humano (modificada de: Vallet, Faus, García y Moratal, 2003; Brown, Lemay, Bursten, Murphy y Woodward, 2014; Valero, 2013)

En el texto sobre las materias primas minerales en la transición energética y en la digitalización (Álvarez y Blanco, 2023), en concreto, se trata sobre diversos aspectos de las tierras raras y otros minerales y la actual concentración en determinados países donde su explotación esta monopolizada.

«El suministro de muchas materias primas minerales fundamentales presenta un alto grado de concentración. Por ejemplo, “el 98 % de las tierras raras que importa la UE proviene de China, el 98 % del borato procede de Turquía y Sudáfrica suministra el 71 % del platino que necesita la UE y un porcentaje aún mayor de iridio, rodio, rutenio y metales del grupo del platino” (Mundo GEO, 2021). Un 68 % del cobalto viene del Congo. Se espera que el problema de los suministros sea cada vez mayor». (Álvarez y Blanco, 2023, p. 5).

Con similar planteamiento López y Mataix (2022) ponen de manifiesto la preocupación de permanecer con la actual situación de explotación de de-

terminados minerales, sin que exista una política de investigación y posible reciclado de los recursos explotados. Los estudios del Banco Mundial estiman que, aunque las tasas de reciclado y de reutilización de determinados minerales se duplicaran, lo recuperado sería insuficiente para satisfacer las necesidades de poner en funcionamiento las actuales energías alternativas a los combustibles fósiles.

En concreto y referido a la fabricación de aerogeneradores, los principales componentes de la turbina quedan reflejados en la figura 2, los metales y elementos de tierras raras utilizados.

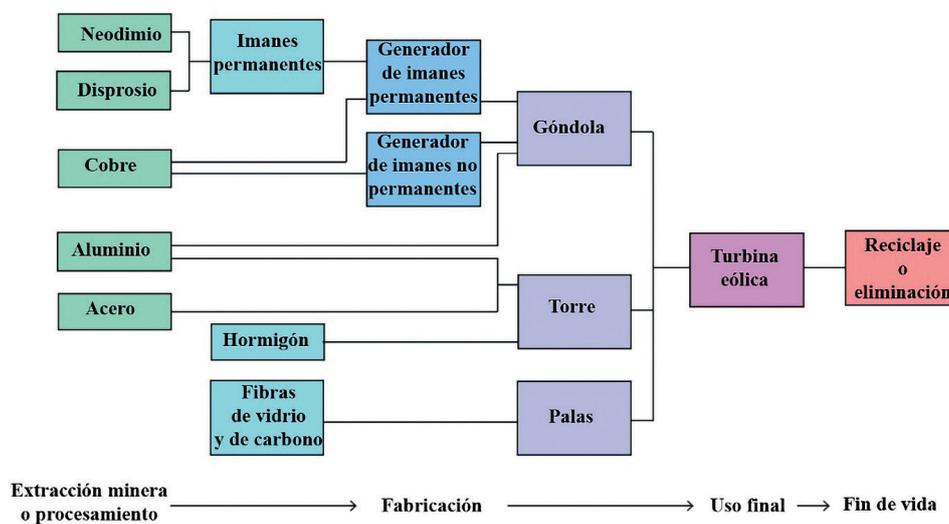


Figura 2. Metales y elementos utilizados para la construcción de aerogeneradores (Dominish, Florin y Teske, 2019)

1.3. Las redes tróficas. Ciclo de la materia y flujo de la energía

Las redes tróficas de los ecosistemas naturales, incluidos aquellos en los que también han intervenido las personas, en lo que concierne al ciclo de la materia, han utilizado un número muy reducido de los elementos de la tabla periódica: carbono, hidrógeno, oxígeno, calcio, nitrógeno fósforo, cloro, sodio, potasio, azufre y magnesio.

Los recursos naturales para la alimentación, producción de calor, utilización o fabricación de materiales para las estructuras para las viviendas, maquinaria, provenían en gran medida de origen vegetal y animal, todos ellos con unos elementos similares que no diferían en gran medida y en todo caso lo hacía en elementos muy abundantes, por lo que su cambio de emplazamiento o su acumulación en lugares diferentes a los naturales no ocasionaba una alteración considerable.

Los elementos de la tabla periódica utilizados por los seres vivos para formar su materia y llevar a cabo sus reacciones propias de la vida se

diferencia cuantitativa y cualitativa de aquellos elementos utilizados para las actividades humanas, teniendo en este una gran repercusión la fabricación de elementos de tecnologías avanzadas. La educación ambiental debe incidir en la necesidad de que las personas alcancen diversas capacidades que permitan que sus pensamientos y comportamientos sean libres de influencias de los medios de comunicación o de diversas informaciones avaladas por las influencias económicas. La construcción de un modelo asequible para la mayoría de los ciudadanos y las ciudadanas que permita comprender cómo la materia en la Tierra, en los diversos ecosistemas, circula en modo de átomos, moléculas y compuestos químicos, constituye un reto que afecta a la gran mayoría de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, pero si se quiere concretar de manera especial en uno de ellos, podría ser en aquel que se refiere a «garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles» (ODS n.º 12). Para ello parece obligado considerar y tener presente los conceptos de elementoma biológico y humano.

En la enseñanza de la ecología puede tener repercusión la construcción de determinadas ideas del alumnado acerca del funcionamiento de los ecosistemas. Las redes tróficas permiten aproximarse al estudio de la biodiversidad, la función que las especies y el movimiento de la materia en los ecosistemas (Thompson *et al.*, 2012). Las redes tróficas ayudan a comprender fenómenos ambientales fomentando un razonamiento sistémico de las relaciones que se establecen en los ecosistemas (García *et al.*, 2020; Hernández y González, 2021) incluyendo incluso las dimensiones ecológicas, económicas y sociales (Palmberg *et al.*, 2017).

1.4. El elementoma biológico y el elementoma humano

Se tiene constancia de que veinticinco elementos de la tabla periódica son esenciales para los seres vivos, es el denominado *elementoma biológico* por analogía al concepto de *genoma*. Entre los once elementos más abundantes (figura 3) son el 97 % de la masa viva y los únicos en la mayoría de los seres vivos de la Tierra. Los oligoelementos, también denominados elementos traza, son imprescindibles para llevar a cabo determinadas reacciones. La ciencia avanza en detectar determinados oligoelementos que, tal vez, sean esenciales en algunos grupos de seres (Valero, 2013).

Por otra parte, el elementoma humano estaría constituido por el conjunto de elementos utilizados por las personas desde el ámbito cultural y, más concretamente, se quiere poner el énfasis en los elementos utilizados en las nuevas tecnologías para llevar a cabo la necesaria transición energética y en la digitalización (figura 1).

A lo largo del siglo xx, el aumento progresivo de extracción de petróleo, gas natural, explotación de bosques para madera y su utilización alternativa para cultivos, la extracción de minerales y rocas para abonos u otros usos industriales, han provocado la utilización de otros muchos elementos que no intervienen en los ciclos biológicos de los seres vivos. Esto ocasiona una alteración debido a su utilización para las diversas actividades humanas que, si bien procuran en principio una mejora en todos aquellos

aspectos relacionados con la calidad de vida en los países desarrollados, están provocando un preocupante uso de materias primas minerales raras o muy raras, extraíbles de yacimientos reducidos, lo que puede ocasionar variadas crisis por su falta o encarecimiento, con consecuencias naturales y sociales indeseables. Por ello, la recuperación de los elementos con estas materias raras, su reciclado y la eliminación de la práctica de la obsolescencia programada de diversos dispositivos podría ser una primera medida a tomar (Peñuelas *et al.*, 2019).

Las personas utilizamos determinados elementos como seres vivos, pero también utilizamos otros debido a nuestra cultura, al uso que hacemos de las materias primas. Si bien el elementoma biológico puede considerarse estable desde que la especie humana se diversifica de otras especies vivas —esencialmente de otras alejadas genética y metabólicamente—, en el elementoma humano, aquel cultural, debido al uso de los objetos para el aprovechamiento del entorno en los comportamientos sociales existe una enorme divergencia en corto tiempo en los elementos utilizados y en sus cantidades del elementoma biológico, fundamentalmente, a partir del mediados del siglo XIX y, más especialmente, en la gran aceleración de la segunda mitad del s. XX que marcaría el fin del Holoceno y principios de Antropoceno como intervalo temporal geológico. Su efecto negativo con graves consecuencias se pone de manifiesto en el cambio de los ecosistemas, con repercusiones ambientales, políticas y sociales (Peñuelas, Sardans y Terradas, 2022).

Cada norteamericano que nazca necesitará ...



Consumo total durante su vida, 1,37 millones de kilogramos de minerales, metales y combustibles.

@2018 Mineral Education Coalition

Figura 3. Consumo de materias primas en la vida de una persona (Michaux, 2021; Mineral Education Coalition, 2018)

El hecho de que, recientemente, representantes de la comunidad científica haya negado lo adecuado de utilizar el término *Antropoceno* para designar

un periodo geológico muy corto (el término había sido propuesto en 2000 por Crutzen y Stoermer), no significa que se esté negando la repercusión de la acción humana en la superficie terrestre, sino que esa denominación designaría como autora de las alteraciones a toda la especie humana, cuando en realidad es una fracción mínima de esta especie la causante, miles de millones de habitantes viven ocasionando una huella mínima. Por otra parte, sería un planteamiento catastrofista, sin vuelta atrás, culpabilizando a toda la especie humana y, además, con olvido del resto de seres vivos terrestres. Otro de los problemas era el momento de terminación del Holoceno ya que, de esta manera, se olvidaban los efectos del comienzo de la agricultura y la revolución industrial del s. XIX. En cualquier caso, la denominación sería un problema menor, tal como sucede en infinidad de casos, si tenemos en consideración la importancia de resolver el problema real (Unión Internacional de Ciencias Geológicas y Comisión Internacional de Estratigrafía, 2024; Lezak, 2014; Gutiérrez, 2024). El concepto *Antropoceno* sigue siendo utilizado en los ámbitos sociales, políticos, educativos y de divulgación (Arias, 2020; Vilches y Gil, 2024; Díaz, 2024).

Este trabajo se centra en un objetivo básico: la comprensión significativa de qué es la materia, cuáles son los materiales en cualquier estado que conforman el planeta. La comprensión de la tabla periódica puede ser una alternativa adecuada para ello, contribuyendo a formar el concepto de *elemento químico*, básico en química, pero ubicado en el nivel submicroscópico, por lo que no es identificable por los sentidos, implicando un alto nivel de complejidad. Este concepto, a pesar de ser la base para entender otros conceptos de química, todavía no tiene una definición consensuada (López y Furió, 2020, 2021) y se sigue identificando con el concepto de sustancia simple (Scerri, 2008). En este sentido, el nivel de abstracción necesario puede resultar complejo para conseguir la construcción adecuada de conceptos tales como sustancia (Sánchez y Valcárcel, 2003; Caamaño, 2004) o sustancia pura (Fernández, 2015). En relación con gran parte del alumnado de Magisterio, el no haber cursado asignaturas de ciencias en las últimas etapas preuniversitarias puede inferir la dificultad que pueden tener para modelar estos conceptos (Ponz *et al.*, 2016).

2. ¿QUÉ IDEAS PERSONALES MUESTRA EL ALUMNADO ACERCA DE LA TEMÁTICA TRABAJADA?

Se plantea recoger ideas del alumnado de Magisterio y de alumnado de instituto de enseñanzas postobligatorias acerca de la implantación de parques de aerogeneradores. Se trabaja con un caso de estudio, con muestreo de conveniencia.

Durante el curso 2024-25 se han realizado en la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad de Zaragoza, Campus de Teruel una primera encuesta (anexo 1) a un grupo de alumnado —cuarenta y dos estudiantes— que cursa estudios de Magisterio Educación Infantil, para obtener una preliminar información acerca de su opinión sobre cuáles son los conocimientos que tienen sobre aspectos relacionados con las energías



alternativas y el interés por aumentarlos (tabla I). Se plantea una escala Likert de *nada/totalmente en desacuerdo* a *puedo explicárselo a otra persona/totalmente de acuerdo*.

	No sé nada	Sé un poco	Lo sé bien	Lo sé muy bien	Puedo explicárselo a otra persona
(1)	47,6 (20)	38,1 (16)	9,5 (4)	4,8 (2)	
(2)	90,5 (38)	9,5 (4)			
(3)	35,7 (15)	57,1 (24)	7,1 (3)		
(4)	83,3 (35)	16,7 (7)			
(5)	33,3 (14)	54,8 (23)	4,8 (2)	7,1 (3)	
(6)	31,0 (13)	57,1 (24)	4,8 (2)	4,8 (2)	2,4 (1)
(7)	71,4 (30)	26,2 (11)	2,4 (1)		
(8)	78,6 (33)	21,4 (9)			
(9)	81,0 (34)	16,7 (7)	2,4 (1)		
(10)	83,3 (35)	14,3 (6)	2,4 (1)		
(11)	52,4 (22)	47,6 (20)			
(12)	33,3 (14)	11,9 (5)	31,0 (13)	23,8 (10)	

Tabla 1. Resultados al pretest inicial. En cada casilla el % de respuestas y entre paréntesis el número de personas que la contestaron (resultados del primer cuestionario). Alumnado de segundo curso de Magisterio Educación Infantil). Fuente: elaboración propia

A la vista de estos resultados iniciales se decidió revisar las preguntas, eliminando la pregunta 2 por reflejar un mayor desconocimiento, e incluir cuatro nuevas, 12, 13, 14 y 15 del segundo cuestionario. De estas, las tres primeras eran para ver el conocimiento relacionado con los elementos de la tabla periódica vinculados al de los materiales de construcción de las tecnologías de las energías alternativas y la cuarta, acerca de las actitudes ambientalistas. La última pregunta del cuestionario inicial se amplió en el definitivo para matizar las respuestas. El segundo cuestionario (anexo 2) fue contestado por cuarente y tres estudiantes que cursan primer y segundo curso de bachillerato de Ciencias en el IES Francés de Aranda de Teruel y noventa y un estudiantes de Magisterio Educación Primaria del Campus de Teruel. Los resultados obtenidos en las tablas II y III. Respondieron la encuesta de los datos recogidos en la tabla II, veintisiete (62,8 %) sexo femenino o mujeres y dieciséis (37,2 %) sexo masculino u hombres. Residentes en la provincia de Teruel.

Respondieron la encuesta de los datos recogidos en la tabla III, cincuenta y cinco (60 %) sexo femenino o mujeres y treinta y seis (40 %) sexo masculino u hombres. Según su procedencia cuarenta y ocho (52,75 %) de la provincia de Teruel; quince (16,48 %) de Zaragoza; doce (13,19 %) de Castellón;



seis (6,59 %) de Valencia; cinco (5,49 %) de Huesca; tres (3,3 %) de Alicante; dos (2,20 %) de Tarragona).

	No sé nada	Sé un poco	Lo sé bien	Lo sé muy bien	Puedo explicárselo a otra persona
(1)	20,9 (9)	32,6 (14)	34,9 (15)	11,6 (5)	0 (0)
(2)	51,2 (22)	27,9 (12)	18,6 (8)	2,3 (1)	0 (0)
(3)	81,4 (35)	7 (3)	4,7 (2)	2,3 (1)	4,7 (2)
(4)	14 (6)	39,5 (17)	34,9 (15)	9,3 (4)	2,3 (1)
(5)	67,2 (29)	18,6 (8)	11,6 (5)	2,3 (1)	0 (0)
(6)	9,3 (4)	27,9 (12)	25,6 (11)	23,3 (10)	14 (6)
(7)	11,6 (5)	30,2 (13)	23,3 (10)	23,3 (10)	11,6 (5)
(8)	48,8 (21)	34,9 (15)	11,6 (5)	2,3 (1)	2,3 (1)
(9)	39,5 (17)	37,2 (16)	18,6 (8)	2,3 (1)	2,3 (1)
(10)	69,8 (30)	9,3 (4)	18,6 (8)	0 (0)	2,3 (1)
(11)	67,4 (29)	11,6 (5)	18,6 (8)	0 (0)	2,3 (1)
(12)	53,5 (23)	20,9 (9)	16,3 (7)	4,7 (2)	4,7 (2)
(13)	30,2 (13)	16,3 (7)	14 (6)	23,3 (10)	16,3 (7)
(14)	44,2 (19)	14 (6)	30,2 (13)	2,3 (1)	9,3 (4)
(15)	48,8 (21)	23,3 (10)	18,6 (8)	7 (3)	2,3 (1)
(16)	Sí 41,9 (18)	No 58,1 (25)			
	Sí		No	Depende	
	A favor	En contra		(11)	
(17)	27,9 (12)	11,6 (5)	34,9 (15)	De la ubicación	2,3 (1)
Mayor información				9,3 (4)	
Tiempo necesario				4,7 (2)	
No concreta				9,3 (4)	

Tabla 2. Resultados del segundo cuestionario alumnado del IES Francés de Aranda. Se muestra en cada casilla el % de respuestas y entre paréntesis el número de personas que la contestaron. Fuente: elaboración propia.



	No sé nada	Sé un poco	Lo sé bien	Lo sé muy bien	Puedo explicárselo a otra persona
(1)	24,18 (22)	16,48 (15)	45,05 (41)	9,89 (9)	4,40 (4)
(2)	46,15 (42)	31,87 (29)	14,29 (13)	4,40 (4)	3,30 (3)
(3)	67,03 (61)	14,29 (13)	12,09 (11)	6,59 (6)	0 (0)
(4)	19,78 (18)	34,07 (31)	26,37 (24)	12,09 (11)	7,69 (7)
(5)	64,84 (59)	20,88 (19)	6,59 (6)	5,49 (5)	2,20 (2)
(6)	19,78 (18)	19,78 (18)	23,08 (21)	24,18 (22)	13,19 (12)
(7)	15,38 (14)	15,38 (14)	25,27 (23)	27,47 (25)	16,48 (15)
(8)	39,56 (36)	32,97 (30)	16,48 (15)	5,49 (5)	5,49 (5)
(9)	43,96 (40)	34,07 (31)	10,99 (10)	6,59 (6)	4,40 (4)
(10)	46,15 (42)	28,57 (26)	15,38 (14)	5,49 (5)	4,40 (4)
(11)	52,75 (48)	29,67 (27)	10,99 (10)	3,30 (3)	3,30 (3)
(12)	54,95 (50)	23,08 (21)	12,09 (11)	6,59 (6)	3,30 (3)
(13)	29,67 (27)	24,28 (22)	26,37 (24)	13,19 (12)	6,59 (6)
(14)	40,66 (37)	21,98 (20)	24,18 (22)	9,89 (9)	3,30 (3)
(15)	32,97 (30)	27,47 (25)	25,27 (23)	8,79 (8)	5,49 (5)
	Sí	No			
(16)	61,54 (56)	38,46 (35)			
	Sí		No	Depende	
	A favor	En contra		21,98 (20)	
(17)	34,07 (31)	14,29 (13)	27 (29,67)	De la ubicación	3,30 (3)
				Mayor información	12,09 (11)
				Tiempo necesario	2,20 (2)
				No concreta	(0)

Tabla 3. Resultados del segundo cuestionario alumnado Magisterio Educación Primaria. Se muestra en cada casilla el % de respuestas y entre paréntesis el número de personas que la contestaron. Fuente: elaboración propia.

3. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

En el primer cuestionario cumplimentado por futuros docentes de Educación Infantil los resultados ponen de manifiesto la percepción de los estudiantes, de su poco conocimiento de las preguntas acerca de los diversos aspectos preguntados, pero también, de forma preocupante, el escaso interés por adquirir-



los (pregunta 11). Sin embargo, la pregunta en la que mejores resultados se obtienen (pregunta 12) se refiere a su disposición a participar en movimientos a favor o en contra de los parques eólicos. Las preguntas referidas a información ofrecida por medios de comunicación (3, 5 y 6) también ofrecen buenos resultados.

En el segundo cuestionario cumplimentado por alumnado de Magisterio Educación Primaria, las preguntas 6 y 7 son las dos cuestiones en las que el alumnado percibe que tiene un mayor nivel de conocimientos. Al igual que en la primera encuesta, son aquellos referidos a la afección de los molinos a los seres vivos y las intervenciones en el paisaje que requiere su implantación; son contenidos sobre los cuales los medios de comunicación y las redes sociales han dado una mayor información o han sido los más nombrados en los últimos años. La siguiente pregunta en la que el alumnado manifiesta tener un mayor conocimiento es la 13, en la que se pregunta acerca de la tabla periódica de los elementos, contenido incluido en los programas educativos.

Las preguntas 8 y 9, que se refieren a los materiales utilizados en la fabricación de los aerogeneradores y la posibilidad de su reciclaje, son en las que el alumnado muestra una menor autoeficacia junto con las preguntas 10 y 11 referidas a la posibilidad de que las empresas implantadoras de los parques eólicos hagan otro tipo de inversiones en los pueblos cercanos, en otro tipo de empresas o de servicios, que ayuden al mantenimiento de la población en las zonas afectadas y que dispongan de una mejor calidad de vida favoreciendo el bienestar de la población.

En la pregunta 16, referida a la voluntad de formarse en aquellos contenidos indicados en el cuestionario, un 38,46 % (treinta y cinco estudiantes) han contestado que no tienen interés. Respecto a la voluntad de estar dispuestos a participar en movimientos a favor o en contra de la implantación de los parques eólicos, un 34,07 % dice que estarían dispuesto a hacerlo a favor, mientras que un 14,29 % estaría en contra de su implantación. Solamente once estudiantes (12,09 %) tomarían una decisión de manifestarse a favor o en contra una vez recibida mayor información.

En las conclusiones se reflexiona en relación a acciones formativas en este sentido, que constituyen vías de trabajo futuras.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El conocimiento de cómo funcionan los ecosistemas, entendido como el intercambio de energía y materia, flujo de energía y ciclo de materia y cómo condicionan el funcionamiento del planeta y, por otro, de qué manera la actuación humana ha modificado, de forma excepcional y a partir de un momento histórico determinado, la estructura y la composición atmosférica y terrestre y en qué medida estas actuaciones pueden afectar a la vida humana, son fundamentales para poder abordar cualquier acción de aprendizaje o de movilización social con coherencia. El comportamiento individual afecta al comportamiento colectivo y este conforma actitudes que, a su vez, se retroalimentan.



Las actitudes y los comportamientos hacia el medio tienen una íntima relación con el entorno y lo que sucede en él. A pesar de que la vinculación entre el conocimiento, las actitudes y el comportamiento no está demostrada fehacientemente, sí es evidente que las personas somos más manipulables y nuestras actuaciones dependen del medio social en el que transcurren nuestras actividades vitales. Por lo tanto, el conocimiento de las posibles afecciones al medio debido a las actividades humanas procurará una mayor participación en el compromiso en defensa de los valores ambientales (Fraj y Martínez, 2005).

El concepto de educación ambiental no puede limitarse a realizar actividades de juego o diversión, a realizar proyectos en los que no se tienen en cuenta los conocimientos fundamentales para comprender cómo, lo que se quiere evitar, puede repercutir en la salud del Planeta y, por lo tanto, en todos los seres vivos que habitamos en él. Si no hay espacio de aprendizaje en las enseñanzas regladas, parece inapropiado que confiemos en la educación informal o no formal, porque éstas pueden estar, de forma dominante, en manos de otros intereses.

La práctica eliminación de los contenidos científicos para una gran mayoría social y, asimismo, en los planes de estudio de los grados de Magisterio nos conduce a una formación en las enseñanzas obligatorias sin criterios definidos, por no tener la oportunidad de adquirir conocimientos que los guíen para alcanzar unas actitudes coherentes con sus propios comportamientos y sin posibilidad de opinar a favor o en contra del proceder social. Por otra parte y de forma coherente no es posible la participación en actividades de dinamización social, desde una perspectiva de los procedimientos de la ciencia.

Los jóvenes en formación, al parecer por los resultados de las encuestas, reciben la mayor información a partir de los medios de comunicación clásicos y de las redes sociales, ambas polarizadas según intereses económicos, políticos o de otro tipo, con la información dirigida a favor o en contra de determinadas actuaciones por lo que, al no recibir esta de forma reglada y objetiva, en los tiempos académicos, es difícil que se tomen posturas respecto al medio, de una forma racional, siendo la mayoría de veces una postura subjetiva en función de afinidades de su entorno social. Las preguntas en las que se pone de manifiesto un mayor conocimiento de los encuestados son aquellas en las que los medios de comunicación dedican más espacios por ser en las que más inciden los colectivos en contra o a favor de las instalaciones de energías renovables.

Si bien, de forma manifiesta se realizan actividades no formales por parte de estamentos políticos y sociales acerca de la necesidad de la formación y de las vocaciones científicas en la niñez y en la juventud, los organismos políticos como ministerios o consejerías del ámbito educativo no parecen tener correspondencia en que, en la misma medida con los planes de estudio de enseñanzas obligatorias y, especialmente, en los títulos de los grados de Magisterio, incluyan una mayor formación en competencias de los ámbitos científico y sociocientíficos.

Se puede vincular con la necesidad en los grados de Magisterio o desde la ESO, de fomentar la implicación por mejorar el entorno, conectando con la escuela, con dicho entorno y con la comunidad ciudadana. De esta manera,



el aprendizaje a edades tempranas cobra sentido, motiva y pone en valor la acción ciudadana ya desde la infancia y la juventud (aprendizaje-servicio). En el caso del alumnado de Magisterio, genera actitudes de crítica y formación didáctica y cognitiva, así como de participación social por mejorar el entorno poniéndose en el rol de futuros formadores (investigación-acción).

La instalación de aerogeneradores genera conflictos sociales por la percepción del daño que producen al patrimonio natural y cultural, la percepción de los fuertes efectos negativos de estos proyectos en las actividades productivas locales, la desconfianza en los promotores de la iniciativa, en las autoridades locales y en la institucionalidad ambiental, y la amenaza a los proyectos de vida de los habitantes de la zona; desde la sociología, se sugiere fijarse en estos aspectos si se quiere impulsar el desarrollo de las energías limpias para mitigar los efectos del cambio climático (Garrido *et al.*, 2015). Una ciudadanía bien formada científicamente dispondrá de los argumentos necesarios para rechazar estos grandes parques eólicos, priorizando la protección de su entorno, cultura y economía local frente a unos supuestos beneficios globales climáticos y al enriquecimiento de grandes empresas energéticas y/o tecnológicas.

5. FILIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Los autores pertenecen al grupo de referencia Beagle (S27_23R) y al IUCA. Se agradece así mismo su soporte a los proyectos: PID2022-142019OB-I00 (MCIN/AEI) y PIIDUZ_3_24_5415 (U.Zaragoza)

6. REFERENCIAS

- Álvarez, Elena y Blanco, Francisco. (2023). *Las materias primas minerales en la transición energética y en la digitalización. El papel de la minería y la metalurgia*. Real Academia de Ingeniería de España, CODEIME.
- Álvarez-García, Olaya; Sureda-Negre, Jaume y Comas-Forgas, Ruben (2015). «Environmental Education in Pre-Service Teacher Training: A Literature Review of Existing Evidence». *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 17(1), pp. 72-85.
- Arias, M. (2020). «Antropoceno». *Revista Universitaria de Cultura*, pp. 16-22.
- Boletín Oficial del Estado (1989, 17 de marzo). «Instrumento de Ratificación del Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, hecho en Montreal el 16 de septiembre de 1987». *BOE*, nº 65, pp. 7462-7466. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/ai/1987/09/16/1>
- Brown, Theodore L.; Lemay, Eugene.; Murphy, Catherine J.; Bursten, Bruce E. y Woodward, Patrick M. (2014). *Química. La ciencia central*. Editorial Pearson (12.ª ed.), p 58.
- Caamaño, Aureli (2004). «La enseñanza de la química: conceptos y teorías, dificultades de aprendizaje y replanteamientos curriculares». *Alambique*, 41, pp. 68-81.
- Cáceres, Paula (2024). *Evaluación de los efectos de las políticas de descarbonización en la economía española*. Universitat Politècnica de València. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/210515>



- Crutzen, Paul J. y Stoermer, Eugene. F. (2000). «The ‘Anthropocene’». *Global Change Newsletter*, 41, pp. 17-18.
- Díaz, Esther (2024). «Reimaginando la educación ambiental en la era del Antropoceno: una reflexión ética. Teoría de la Educación». *Revista Interuniversitaria*, 36(2), pp. 59-78. Disponible en: <https://doi.org/10.14201/teri.31794>
- Dominish, Elsa; Florin, Nick y Teske, Sven (2019). *Responsible Minerals Sourcing for Renewable Energy. Report prepared for Earthworks by the Institute for Sustainable Futures*. University of Technology Sydney.
- Fernández, Manuel (2015). «Reflexiones epistemológicas sobre el concepto de sustancia pura». *Alambique*, (82), pp. 25-31.
- Fraj, Elena y Martínez, Eva (2005). «El nivel de conocimiento medioambiental como factor moderador de la relación entre la actitud y el comportamiento ecológico». *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 11(1), pp. 223-243.
- García, Isabel; Silva, Elba T. y Sesto, Vanesa (2020). «Competencia de estudiantes de secundaria para aplicar ideas sobre el funcionamiento de los ecosistemas». *Enseñanza de las Ciencias*, 38(1), pp. 67-85.
- Garrido, Jaime; Rodríguez, Ignacio y Vallejos, Arturo (2015). «Social responses to wind farm development: The case of the mar brava conflict in the great Island of Chiloé, Chile». *Papers*, 100(4), pp. 547-575. Disponible en: <https://doi.org/10.5565/rev/papers.2183>
- Gobierno de España (2024). *Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad*. Ministerio de Educación y Formación Profesional. Disponible en: <https://www.educacionfpydeportes.gob.es/mc/sgctie/educacion-para-sostenibilidad/paeas.html>
- Gutiérrez, Juan C. (2024). «El Antropoceno ve desestimadas sus aspiraciones de ingreso en la Tabla Cronoestratigráfica Internacional». *Tierra y Tecnología*, 63. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.21028/jcg.2024.03.07>
- Hernández, Carol y González, Ronald A. (2021). «Aprendizaje del concepto de red trófica. Un análisis desde el pensamiento lineal y sistémico». *Revista Boletín Redipe*, 10(1), pp. 227-289. Disponible en: <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i1.1179>
- Lezak, Stephen (2024). «Los científicos acaban de darle un golpe de realidad a la humanidad. Y el mundo será mejor por ello». *The New York Times*. Disponible en: <https://www.nytimes.com/es/2024/03/29/espanol/opinion/antropoceno-cambio-climatico.html>
- López, Carlos y Mataix, Carmen (2022). «Las materias primas minerales y la transición energética». *Cuadernos de estrategia. Minerales: una cuestión estratégica en el siglo XXI*, pp. 61-174. Universidad Politécnica de Madrid.
- López, Dulce M. y Furió, Carles (2020). «Desarrollo histórico y epistemológico de los conceptos elemento químico, sustancia y sustancia simple (Primera parte)». *Educación Química*, 31(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.4.75258>
- López, Dulce M. y Furió, Carles (2021). «El concepto actual de elemento químico: ¿uno o dos significados? Implicaciones en su enseñanza (Segunda parte)».



- te)». *Educación Química*, 32(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.1.75259>
- Martín, Elena (1991). «¿Qué contienen los contenidos escolares?». *Cuadernos de Pedagogía*, 188, pp. 17-19.
- Michaux, Simon (2021). «The Mining of Minerals and the Limits to Growth». *Technical Report. Geological Survey of Finland*, pp. 1-68.
- Mineral Education Coalition (2018). 2017-Mineral-Baby-Image. Disponible en: <https://mineralseducationcoalition.org/mining-minerals-information/mining-mineral-statistics/2017-mineral-baby-image/>
- OCDE (2024). *Panorama de la Educación. Indicadores de la OCDE, 2024. Informe Español*. Madrid: Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. Secretaría de Estado de Educación.
- Palmberg, Irmeli; Hofman-Bergholm, Maria; Jeronem, Eila y Yli-Panula, Eija (2017). «Systems Thinking for Understanding Sustainability?» *Educations Sciences*, 7(3), 72. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/educsci7030072>
- Peñuelas, Josep; Fernández, Marcos; Ciais, Philippe; Jou, David; Piao, Shilong; Obersteiner, Michael; Vicca, Sara; Janssens, Ivan A. y Sardans, Janssens (2019). «The bioelements, the elementome, and the biogeochemical niche». *Ecology*, 100(5), e02652. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ecy.2652>
- Peñuelas, Josep; Sardans, Jordi y Terradas, Jaume (2022). «Trends in Ecology & Evolution». *Science & Society*, 37(11), pp. 935-938.
- Ponz, Adrián; Álvarez, María V.; Esterán, Pilar; Carrasquer, José; Carrasquer, Beatriz; Laguna, Jorge I. y Górriz, Manuel (2016). Competencias científicas en el alumnado de Magisterio. En: Sánchez, J. y Cañada, Florentina (eds.). *Ciencias para comprender el mundo. Investigación e Innovación en Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 57-66). Madrid: Entimema.
- Sánchez, Gaspar, Valcárcel, María V. (2003). «Los modelos en la enseñanza de la química: concepto de sustancia pura». *Alambique*, 35, pp. 5-52.
- Sánchez, Marco V. (2016). «La capa de ozono». *Biocenosis*, 21(1-2), pp. 65-68. Disponible en: <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/biocenosis/article/view/1276>
- Scerri, Eric (2008). «El pasado y el futuro de la tabla periódica. Este fiel símbolo del campo de la química siempre encara el escrutinio y el debate». *Educación Química*, pp. 234-241.
- Sureda-Negre Jaume; Oliver-Trobat, Miquel; Catalan-Fernández, Albert y Comas-Forgas, Rubén (2014). «Environmental education for sustainability in the curriculum of primary teacher training in Spain». *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23(4), pp. 281-293.
- Thompson, Ross M.; Brose, Ulrich; Dunne, Jennifer A.; Hall Jr., Robert O.; Hladysz, Sally; Kitching, Roger L.; Martinez, Neo D.; Rantala, Heidi; Romanuk, Tamara N.; Stouffer, Daniel B. y Tylianakis, Jason M. (2012). «Food webs: reconciling the structure and function of biodiversity». *Trends in Ecology and Evolution*, 27(12), pp. 689-697. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.08.005>



- Unión Internacional de Ciencias Geológicas y Comisión Internacional de Estratigrafía (2024). «Working Group on the ‘Anthropocene’». *Subcommission on Quaternary Stratigraphy*. Disponible en: <http://quaternary.stratigraphy.org/working-groups/anthropocene/>
- Valero, Rosa (2013). «El Sistema periódico y su relación con la vida cotidiana. Parte I». *Anales de Química*, 109(4), pp. 301-307.
- Vilches, Amparo y Gil, Daniel (2024). *La educación química en el Antropoceno*. Universitat de Valencia. DOI: 10.22201/fq.18708404e.2024.4.88870e
- Vallet, María; Faus, Juan; García, Enrique y Moratal, José (2003). *Introducción a la química bioinorgánica*. Madrid: Editorial Síntesis.



ANEXO 1. PRIMERA ENCUESTA

- (1) ¿Sabes en qué lugares de la provincia en la que resides habitualmente o de las limítrofes, hay parques eólicos para producción de electricidad mediante molinos de viento?
- (2) ¿Sabes por cuántos años se ceden los lugares una vez implantados los parques eólicos?
- (3) ¿Sabes cuáles son las ventajas económicas que suponen en los ayuntamientos y en los habitantes de los lugares en los que se implantan los molinos de viento?
- (4) ¿Sabes quién se encargará de retirar los molinos de viento una vez que la tecnología de estos quede obsoleta o estén averiados?
- (5) ¿Sabes si estos molinos de viento afectan a las personas, animales o plantas que viven en el entorno?
- (6) ¿Sabes si hay que realizar intervenciones en el paisaje como construcción de caminos, plataformas de hormigón..., para instalar los molinos de viento?
- (7) ¿Sabes qué materiales y en qué cantidades intervienen en la fabricación de un molino de viento?
- (8) ¿Sabes si estos materiales pueden ser reutilizados o reciclados para que vuelvan a tener otros usos?
- (9) ¿Sabes si las empresas dueñas o gestoras de los molinos de viento se comprometen a implantar nuevos servicios sociales en las poblaciones cercanas a los molinos?
- (10) ¿Sabes si las empresas dueñas o gestoras de los molinos de viento se comprometen a implantar otras empresas de diferentes ámbitos económicos en las poblaciones cercanas a los molinos?
- (11) ¿Estarías dispuesto/a participar en actividades para formarte en estos aspectos citados anteriormente?
- (12) ¿Estarías dispuesto/a participar en movimientos a favor o en contra de los parques eólicos?



ANEXO 2. SEGUNDA ENCUESTA

- (1) ¿Cuánto sabes acerca de en qué lugares de la provincia en que resides habitualmente o de las limítrofes hay parques eólicos para producción de electricidad mediante molinos de viento?
- (2) ¿Sabes cuáles son los componentes de un aerogenerador?
- (3) ¿Sabes por cuántos años se ceden los lugares una vez implantados los parques eólicos?
- (4) ¿Sabes cuáles son las ventajas económicas que supone para los ayuntamientos y los habitantes de los lugares en los que se implantan los molinos de viento?
- (5) ¿Sabes quién se encargará de retirar los molinos de viento una vez que la tecnología de estos quede obsoleta o estén averiados?
- (6) ¿Sabes si estos molinos de viento afectan a las personas, animales o plantas que viven en el entorno?
- (7) ¿Sabes si hay que realizar intervenciones en el paisaje como construcción de caminos, plataformas de hormigón..., para instalar los molinos de viento?
- (8) ¿Sabes qué materiales y en qué cantidades intervienen en la fabricación de un molino de viento?
- (9) ¿Sabes si estos materiales pueden ser reutilizados o reciclados para que vuelvan a tener otros usos?
- (10) ¿Sabes si las empresas dueñas o gestoras de los molinos de viento se comprometen a implantar nuevos servicios sociales en las poblaciones cercanas a los molinos?
- (11) ¿Sabes si las empresas dueñas o gestoras de los molinos de viento se comprometen a implantar otras empresas de diferentes ámbitos económicos en las poblaciones cercanas a los molinos?
- (12) ¿Sabes qué es la descarbonización?
- (13) ¿Sabes si existe alguna relación entre los elementos de la tabla periódica y las personas?
- (14) ¿Sabes si existe alguna relación entre los elementos de la tabla periódica y los aerogeneradores?
- (15) ¿Crees que puedes abordar acciones de sensibilización sobre energías alternativas?
- (16) ¿Estarías dispuesto/a participar en actividades para formarte en estos aspectos citados anteriormente?
- (17) ¿Estarías dispuesto/a participar en movimientos a favor o en contra de los parques eólicos?

Si has contestado anteriormente *debería de algunos factores* ¿puedes indicar algunos de ellos?

