



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN ECONOMÍA

**LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA Y
SU DISPOSICIÓN A PAGAR POR EL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES**

José Miguel Garrido Sola

DIRECTORA

Nuria Osés Eraso

CODIRECTOR

Emilio Domínguez Irastorza

15 de Junio de 2016

Pamplona-Iruña

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo plantea un ejercicio de valoración contingente que trata de hallar la disposición a pagar por un cambio en el abastecimiento de reprografía mediante un incremento en el precio de las fotocopias, de forma que dicho abastecimiento se efectúe mediante paneles fotovoltaicos. Para ello se ha realizado una encuesta a estudiantes de la universidad Pública de Navarra dividida en tres bloques: Un bloque introductorio, otro bloque de valoración contingente y un tercer bloque para caracterizar a los individuos. Posteriormente se analiza el perfil promedio de los individuos, se calcula la disposición a pagar media de los mismos, y se realiza un análisis multivariante mediante una regresión logística para identificar los factores que influyen en si el individuo está dispuesto a pagar o no. Por último se realiza un análisis coste beneficio que trata de cuantificar la rentabilidad de realizar la inversión propuesta en el ejercicio de valoración contingente.

PALABRAS CLAVE

Valoración contingente, Disposición a pagar, Energías renovables, Regresión logística, Análisis coste-beneficio.

EXECUTIVE ABSTRACT

This paper presents a contingent valuation analysis to estimate the willingness to pay (WTP) for a change towards renewable energies (photovoltaic panels) in the energy supply of the reprographic service of the Public University of Navarra through an increase in the price of the photocopies. For this goal, a survey was conducted among the students. The survey broke down into three tasks: identifying attitudes toward climate change and renewable energies, constructing the hypothetical scenario and payment vehicle and collecting auxiliary information about the respondents. The results include (i) a description of the respondent's average profile, (ii) the estimation of the average WTP, (iii) a multivariate analysis, using a logistic regression, to identify factors that influence the WTP and (iv) a cost benefit analysis to quantify the profitability of the proposed investment on renewables.

KEY WORDS

Contingent valuation, Willingness to pay, Renewable energy, Logistic regression, Cost-benefit analysis

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. METODOLOGÍA	5
2.1 Forma de realizar el cuestionario	5
2.2 Elaboración del cuestionario	7
2.3 Población objetivo. muestra y encuesta piloto	10
2.4 Problemas en las respuestas del cuestionario.....	11
3. ANÁLISIS DE RESULTADOS: PERFIL PROMEDIO	12
3.1 Percepción. Medioambiente y energías renovables.....	12
3.2 Características de los encuestados.....	23
4 RESULTADOS DE LA DISPOSICIÓN AL PAGO.....	28
4.1 Análisis descriptivo.....	29
4.2 Estimación de la disposición a pagar media	31
4.3 Análisis multivariante: Regresión logística.....	34
4.4 Análisis coste-beneficio.....	38
5.0 Conclusiones	40
6. BIBLIOGRAFÍA	41

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Prefacio

Este trabajo comienza con la propuesta de APERNA (Asociación para la Promoción de las Energías Renovables en Navarra) de colaborar con alumnos de Economía en su TFG con el fin de obtener información acerca de cómo mejorar su labor de potenciar las energías renovables. Fuimos tres alumnos los que nos avenimos a la propuesta, y una vez aceptada convenimos en hacer un trabajo que a la vez de satisfacer las inquietudes de dicha asociación, pudiera tener un interés económico relevante para la sociedad. Con tal propósito se ha realizado el trabajo que se presenta a continuación.

1.2 Una vista a la historia de la energía

Para encontrar el primer uso de energía renovable por parte del ser humano hay que remontarse alrededor de un millón y medio de años, cuando el *Homo erectus* descubrió la utilidad de aprovechar la energía de la combustión de la leña. A partir de entonces el ser humano ha experimentado un avance tecnológico espectacular cuyo apogeo llega en la segunda mitad del siglo XVIII con la revolución industrial. Es a partir de aquí cuando la maquinaria alimentada por carbón y vapor empieza a sustituir a la mano de obra en la producción de bienes y manufacturas, permitiendo un enorme incremento de la productividad y por tanto generando un crecimiento del nivel de vida sin precedentes. Desde este punto de inflexión se produce un incremento de la dependencia energética dado que la maquinaria, cada vez más fundamental en el sistema productivo mundial, necesita de energía que permita su funcionamiento. Aún hoy seguimos inmersos en este paradigma económico que, con el crecimiento experimentado desde la primera revolución industrial ha necesitado para mantenerse una extracción de recursos, especialmente de los energéticos, mucho mayor a la capacidad de regeneración de los mismos que posee el planeta.

Hoy empezamos a advertir las consecuencias reales del pasado. El uso de recursos energéticos no renovables, que poseen una extracción mucho más sencilla y barata, ha llevado a que el stock de los mismos mengüe hasta encender todas las alarmas alertando de que a este ritmo no aguantarán mucho tiempo, y de que, o se produce un cambio drástico de su uso, o la economía mundial está destinada al colapso. Además este uso masivo ha provocado grandes problemas medioambientales entre cuyas consecuencias se encuentran la pérdida de biodiversidad, el agujero de la capa de ozono, el cambio climático, la

contaminación atmosférica o la contaminación del agua (IDAE 1999). A continuación se trata de ofrecer una visión más amplia acerca de las problemáticas de la sobreexplotación de las energías no renovables, en concreto de los dos que más importancia están tomando:

Llevamos ya más de una década oyendo alertas periódicas de que los combustibles fósiles se están agotando, hemos pasado ya varias barreras que se suponía eran el fin de las reservas de dichos combustibles, y sin embargo, su dominio en materia energética sigue vigente por lo que la pregunta es obligada, ¿se están agotando los combustibles fósiles?

Según BP, el tercer grupo más importante en materia petrolífera y de gas natural, al ritmo de producción actual, las reservas probadas de combustibles fósiles como son el petróleo, el gas natural y el carbón, tienen su fin en un horizonte bastante cercano. En concreto las de petróleo se agotarán en 50.7 años, las de gas natural en 52.8 años, y las de carbón en 114 años. Por supuesto a medida que algunas de ellas se vayan agotando, se incrementará notablemente la extracción del resto por lo que su duración se reducirá considerablemente. Evidentemente existe la posibilidad de encontrar nuevos yacimientos, pero si tenemos en cuenta que la regeneración de estos recursos es extremadamente lenta es inevitable que, si ningún cambio del modelo energético lo impide, estos recursos se agoten en un horizonte temporal relativamente corto. Además según la teoría del pico de Hubbert, después de llegar a su zenit la producción mundial de petróleo ira reduciéndose inexorablemente. Hans Zandvliet en su artículo el pico del petróleo y el destino de la humanidad lo sitúa en 2008. Esto significa que por mucho que aún queden algunas décadas para acabar con las reservas de petróleo, en poco tiempo va a ser imposible seguir manteniendo el ritmo de extracción actual, lo que implica la necesidad de avanzar hacia una transición energética cuyo eje sean las energías renovables. Y no solo por el agotamiento de las reservas de los combustibles fósiles; el cambio climático es, sin duda, el mayor problema medio ambiental al que nos enfrentamos actualmente. A causa de dicho fenómeno desde la segunda mitad del siglo XX estamos experimentando cambios que no tienen precedente histórico, y que apuntan a ser los mayores desafíos de la humanidad, especialmente en materia de adaptabilidad. (AEMA, 2015).

Las energías renovables se postulan como la mejor solución ante estos dos problemas, ya que de lograr una transición energética hacia las mismas mediante su promoción y difusión internacional, cosa que ya ha empezado, se logrará disponer de una fuente de energía prácticamente inagotable, más sostenible y respetuosa con el medio ambiente, y que logrará mitigar el agravamiento del cambio climático (André et al., 2012; Del Río, 2012)

Una vez vista la necesidad de avanzar en la integración de las energías renovables en el modelo energético queda saber si su implantación es posible. En este trabajo se analizará su implantación en la Universidad Pública de Navarra mediante la realización de un Análisis coste-beneficio de la modificación del actual abastecimiento energético de la reprografía de la universidad de forma que quede integrado únicamente por energías renovables. Para ello es necesario realizar un estudio de valoración contingente del que se pueda extraer la máxima disposición media a pagar por este cambio, recogiendo así la utilidad que esta modificación reporta a los alumnos.

Dado que somos tres alumnos los que participamos en el trabajo, acordamos hacer tres ejercicios de valoración contingente, cada uno con un vehículo de pago y un proyecto basado en energías renovables diferente pero con el resto de preguntas comunes, de forma que pudiéramos tener la muestra más grande posible para analizar la percepción de los estudiantes sobre las energías renovables.

2. METODOLOGÍA

2.1 Forma de realizar el cuestionario

La valoración contingente tiene como objetivo la creación de un mercado hipotético donde se recoja la provisión del bien en cuestión, en este caso, las energías renovables. Para ello es necesaria la realización de un cuestionario que suele constar de tres etapas: Una introductoria, otra donde se cree el mercado hipotético y por último otra donde se recojan preguntas socioeconómicas que ayuden a caracterizar a los individuos.

El objetivo de los cuestionarios de valoración contingente es hacer una “radiografía” de las preferencias de una población (Riera et al., 2005) por lo que hay que tratar de que el cuestionario o la forma de hacerlo no modifique las respuestas, es decir, que no provoque un sesgo. Para ello, es fundamental que las preguntas sean totalmente neutras y objetivas, y no consten de juicios de valor, o tengan una connotación determinada. Es exactamente lo que hemos tratado de respetar en nuestra encuesta (Anexo) evitando el sesgo de “No neutralidad”. Sin embargo, no solo importan las preguntas, sino la forma de hacerlas, por lo que decidir si efectuarlas cara a cara, por vía telefónica o mediante internet no es en absoluto trivial.

La primera opción, cara a cara, tiene dos inconvenientes. El primero de ellos es la incomodidad dado que si se quiere recoger una muestra considerable se puede volver un proceso excesivamente largo, tanto la toma de datos como la transcripción informática posterior. El segundo de ellos es la posibilidad de generar un sesgo ya que, aun suponiendo

que el entrevistador sea totalmente imparcial, el que éste pueda identificar al entrevistado provoca una inclinación a que las contestaciones sean las que socialmente se entienden por correctas (sesgo de complacencia), y por tanto la información extraída se modifique.

La segunda opción, por vía telefónica, agiliza el proceso de recolección de datos respecto de la primera, pero sigue siendo largo y la transcripción, aunque se haga mientras se realiza el cuestionario, muy costosa. Disminuye también la posibilidad de generar un sesgo puesto que la identificación del entrevistado, aunque aún existente, es menor. Sin embargo debido a esto mismo también desciende la necesidad de ser juzgado positivamente, por lo que el esfuerzo a la hora de contestar la encuesta mengua.

La tercera opción, vía internet, reduce considerablemente la dificultad en la recolección y la transcripción de datos (se hace de forma automática) pero al ser totalmente anónimo, disminuye mucho el esfuerzo de los encuestados por contestar el cuestionario lo mejor posible hasta el punto de poder aparecer individuos que realicen la encuesta de forma que sus respuestas no se adecúen con la información real.

Después de valorar las tres posibilidades decidimos combinar la primera y la última opción, de forma que sus desventajas se compensaran, realizando la encuesta a través de la plataforma online que utiliza la universidad para conectar a profesorado y alumnado (mialulario) pero acudiendo de forma presencial a todas las clases y realizando una presentación del trabajo para aumentar el compromiso de los encuestados.

2.2 Elaboración del cuestionario

Antes he mencionado las tres etapas clásicas de las que consta un cuestionario usado para un ejercicio de valoración contingente, sin embargo en nuestro caso hemos alterado la estructura clásica por las características del tema en cuestión añadiendo a la tercera parte, además de las socioeconómicas, variables técnicas, de concienciación y de comportamiento cuya finalidad se explica a continuación.

2.2.1 Percepción. Medioambiente y energías renovables

Esta primera parte se corresponde con la introducción de la estructura clásica cuyo objetivo es preparar a los individuos para el ejercicio central en el que se tratará de simular un mercado (Riera et al., (2005). Se trata de lograr que antes de llegar a dicho ejercicio logrando que la persona entrevistada se familiarice con el escenario de valoración. Según Riera (1994), incluso en el supuesto de que la persona entrevistada esté perfectamente

familiarizada con el bien a valorar, no es aconsejable abordar la pregunta de valoración nada más iniciar la entrevista. Las dos preguntas iniciales van enfocadas a captar una percepción acerca de cuáles son los problemas que más preocupan a los estudiantes de la UPNA, en concreto la primera de un modo general, y la segunda ya orientando la encuesta hacia los problemas medio ambientales. Las tres siguientes, las preguntas tres, cuatro y cinco se centran ya en un problema concreto del medio ambiente como son las causas y consecuencias del cambio climático y las medidas a tomar en la lucha contra el mismo. Estas cuestiones guían al encuestado ya hacia las dos últimas preguntas que piden que se valoren argumentos a favor y en contra de las energías renovables, de forma que después de completar esta parte del cuestionario el encuestado vaya preparado para el ejercicio de valoración contingente.

Además de como introducción del ejercicio de valoración contingente estas variables han sido escogidas de manera que se pueda recoger la percepción de los individuos sobre la circunstancia medioambiental actual, así que la información de cada pregunta tiene un gran valor por sí misma. Debido a ello se realizará un análisis descriptivo pormenorizado de cada una de ellas que permita tener una visión de la percepción de los encuestados.

2.2.2 Ejercicio de valoración contingente

El objetivo de este ejercicio es recoger la máxima disposición a pagar, en este caso mediante un aumento en el precio por fotocopia de reprografía, por el cambio en cuestión, que como ya se menciona en la introducción es el cambio del abastecimiento energético de reprografía de forma que se realice mediante energía fotovoltaica. Para ello hay que elegir entre dos formatos generales:

Formato abierto: Se le pregunta al individuo cuánto está dispuesto a pagar por el cambio propuesto, y se le deja una casilla para que ponga el valor que considere oportuno. El mayor riesgo en nuestro caso es que provoque un sesgo de escala, es decir, que al no tener valores de referencia no sepa cuantificar bien la utilidad que le reporta el cambio propuesto.

Formato cerrado: Se le da al individuo a elegir entre distintas opciones de pago. De esta manera la escala ya está proporcionada y no puedo inducir al problema explicado en el formato abierto. Sin embargo aparece otro posible sesgo, el llamado de estrategia, que consiste en tratar de extremar tu respuesta para tratar de que el resultado del ejercicio coincida con tu fines (si quieres que se efectúe el cambio pondrás un valor muy alto, y si no, muy bajo). Es cierto que podría darse también en el formato abierto pero como no hay una escala determinada, es difícil saber que es una respuesta alta o baja sin que llame

demasiado la atención por lo que induce menos a este comportamiento. Dado que nuestro vehículo de pago, un aumento en el precio de la fotocopia, predispone a incurrir en un sesgo de escala (es un pago por cada unidad de fotocopia, y no un pago total), nos hemos decantado por este último formato.

Así pues esta parte del cuestionario describe en primer lugar el proyecto energético que se quiere valorar dando información al encuestado sobre la nueva fuente energética del servicio de reprografía (energía solar fotovoltaica), el coste del proyecto y el vehículo de pago. Los datos del coste del proyecto han sido facilitados por los ingenieros de APERNA y el vehículo de pago elegido es un aumento en el precio de las fotocopias del servicio de reprografía. Para estudiar la disposición a pagar por este cambio se incluyen tres preguntas, la primera de ellas si estarían dispuestos a pagar o no, la segunda (para los que hayan dicho que sí) es una carta de pagos para que establezcan cuánto y la tercera (para los que hayan dicho que no) por qué. Esta última pregunta es especialmente relevante en los estudios de valoración contingente para discriminar los ceros genuinos de los llamados cero protesta (Riera, 1994). Según este autor, algunas de las personas encuestadas pueden rechazar dar un valor o dar un valor cero a la pregunta de la disposición a pagar cuando, en realidad, este es distinto de cero. La inclusión de estos ceros en el análisis puede afectar de manera notable al cálculo de la disposición a pagar media La figura 1 muestra la construcción del mercado hipotético en el cuestionario.

Figura 1. El mercado hipotético

Si se quiere cubrir el consumo energético del servicio de reprografía con paneles fotovoltaicos es necesario realizar una inversión de 14 mil €. Se pretende financiar esta inversión con una subida del precio de cada fotocopia/impresión en este servicio. Teniendo en cuenta que actualmente una fotocopia/impresión en el servicio de reprografía cuesta 7 céntimos.

- ¿Estaría dispuesto a asumir una subida en el precio de cada fotocopia/impresión para que se llevara a cabo este proyecto?
 Sí No

Si su respuesta es Sí:

- ¿Qué aumento en el precio de cada fotocopia/impresión estás dispuesto a pagar para que se lleve a cabo este proyecto?
 0.5 céntimos 1.5 céntimos 2.5 céntimos
 1.0 céntimos 2.0 céntimos 3.0 céntimos

Si su respuesta es No:

- ¿Cuál es la razón por la que no está dispuesto a pagar un aumento en el precio de cada fotocopia/impresión para financiar este proyecto fotovoltaico?
 No me parece necesaria esta inversión en energía fotovoltaica
 La Universidad debería asumir el sobreprecio
 La empresa concesionaria debería asumir el sobreprecio
 Otras razones

Fuente: Elaboración propia

2.2.3 Características de los encuestados.

Conocimiento

A través de recoger el conocimiento de los estudiantes de cuál es la participación de la energía nuclear en la producción energética mundial, qué porcentaje de energía generaron los parques eólicos respecto de la total en Navarra en 2014 o qué porcentaje del consumo eléctrico de un hogar se debe al stand-by, tratamos de captar el grado de conocimiento de los individuos sobre el sector energético esperando que a un mayor grado del mismo, haya una mayor disposición a pagar.

Concienciación

En este apartado se pregunta a los encuestados sobre cómo consideran el consumo energético de la sociedad actual, el suyo mismo en relación al anterior, y una cuestión para tratar de saber si, de darles mil euros para invertir en distintas mejoras en la universidad, lo harían en energías renovables. El objetivo es saber si la concienciación está relacionada con la disposición a pagar (es decir con la valoración que dan) para que reprografía se abastezca a través de energías renovables, y por tanto saber si un aumento de la concienciación podría repercutir en un potenciador del cambio del modelo energético.

Comportamiento

En esta parte se pregunta sobre el medio de transporte utilizado para ir a la Universidad y con qué frecuencia apagan las luces de casa y los aparatos en stand-by para comprobar si un comportamiento más respetuoso con el medio ambiente, influye a la hora de estar dispuesto a pagar por un cambio que implemente energías renovables en el abastecimiento de reprografía.

Socioeconómicas

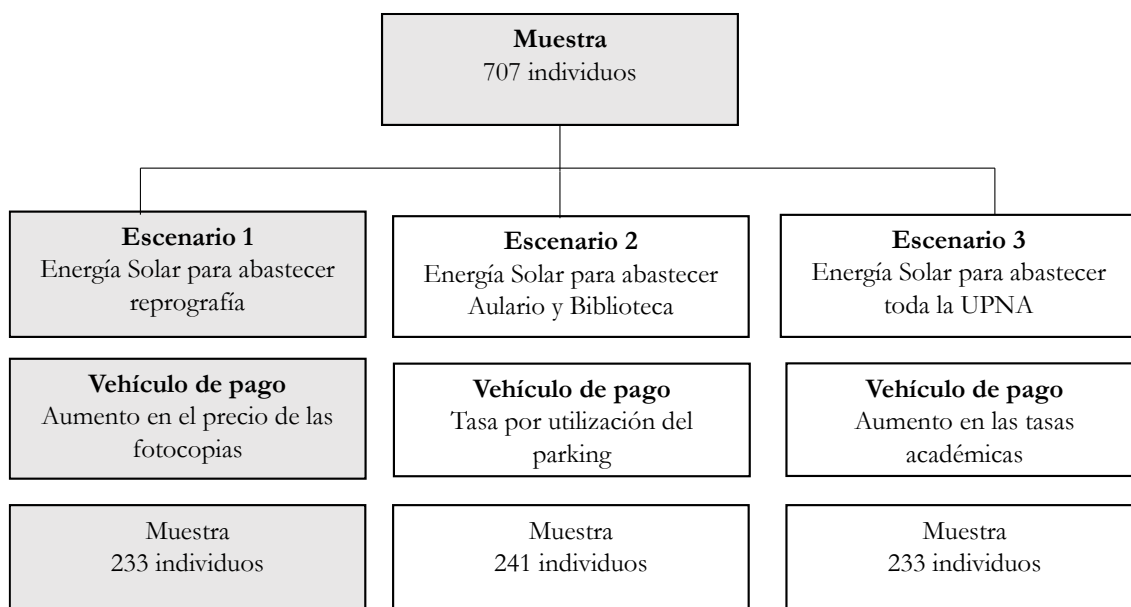
Las preguntas socioeconómicas habituales son acerca del estado civil, el nivel de estudios, el nivel de ingresos, etc. Dada la población objeto de estudio de este análisis, los estudiantes de la UPNA, las preguntas se orientan hacia su situación personal (si viven con sus padres, en alquiler, etc.), el grado cursado, la forma de pago de la matrícula, y una cuestión de especial importancia que pregunta sobre la frecuencia de uso de reprografía, ya que es posible que afecte a la disposición a pagar por el cambio propuesto..

2.3 Población objetivo. Muestra y encuesta piloto

2.3.1 Muestra

La población objetivo en este análisis es la formada por los estudiantes de grado de la Universidad Pública de Navarra. Esta población está formada en el curso 2015-2016 por XXX estudiantes divididos entre los XXX grados que ofrece la Universidad. Para tratar de conseguir una muestra representativa de esta población, se seleccionaron clases de todos los grados, tanto de cursos bajos como de cursos altos. Además, en el diseño de la muestra se ha tratado de mantener las proporciones existentes en la distribución de estudiantes entre grados en la población objetivo y posteriormente de distribuirla de forma uniforme entre los tres escenarios de valoración diferentes que muestra la figura 2. En el presente trabajo se recogen los resultados del escenario de valoración 1, energía solar para abastecer reprografía.

Figura 2. Muestra y escenarios de valoración



Fuente: elaboración propia

2.3.2 Encuesta piloto

Una vez escogidas las preguntas del cuestionario procedimos a realizar una prueba con alrededor de una veintena de estudiantes, a los cuales citamos el día 2 de Febrero de 2016 en el Aula de Economía Experimental del Departamento de Economía de la Universidad Pública de Navarra para que realizaran la encuesta y participaran después en un coloquio de forma que pudiésemos perfeccionar y adaptar las preguntas. Efectivamente tras esta experiencia modificamos detalles de las preguntas estando seguros así de que servían exactamente para lo que habían sido redactadas.

2.4 Problemas en las respuestas del cuestionario

Una vez realizadas las encuestas, las revisamos en busca de individuos cuyas respuestas fueran incoherentes, atípicas, o no hubieran terminado la encuesta. Después de revisarlas en profundidad no encontramos ningún individuo de dichas características, lo que nos hace pensar que las encuestas se han realizado con honradez. Sin embargo, en las preguntas sobre la disposición a pagar del cambio propuesto en reprografía sí aparecieron individuos que, aun contestando que no estaban dispuestos a pagar, en la siguiente pregunta ponían un valor; dos de esos individuos el máximo y el resto el mínimo. Bajo la suposición de que los que ponían el mínimo, no entendieron que no debían contestar la pregunta estas respuestas

han sido interpretadas como 0. Por el contrario los dos individuos que contestaron el máximo han sido eliminados de la muestra en el escenario de reprografía, ya que aunque el resto de respuestas eran normales e inducen a pensar que fue por falta de entendimiento o equivocación, eliminarlos no suponía una reducción significativa de la muestra. Además otro individuo manifestaba que sí estaba dispuesto a pagar y no ponía ningún valor, al no poder interpretar dicha respuesta también ha sido eliminado de la muestra.

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS: PERFIL PROMEDIO

Antes de comenzar con el ejercicio de valoración contingente merece la pena analizar la información que nos dan por sí solas las variables escogidas. Es por ello que a continuación se hace un análisis descriptivo de las mismas a través del análisis del perfil promedio, con el objetivo de extraer conclusiones generales del cuestionario. El análisis se hará siguiendo las partes en la que está dividida la encuesta (excepto la parte de valoración contingente que se analizará por separado) que comienza con la de percepción, seguida de la de conocimiento, la de comportamiento, y por último la socioeconómica. De cara a la interpretación de los resultados es importante saber que las cuestiones sobre las que se pide valoración tienen siempre 5 categorías, que han sido codificadas siendo el 1 la mínima puntuación y el 5 la máxima. En la parte superior de los gráficos en los que se representan dichas cuestiones ha sido añadida una media aritmética que tiene como base esta escala de puntuación en función de la cual están ordenados los gráficos. De esta forma se pretende que se obtenga una intuición inmediata de la calificación promedio que asignan los individuos a cada una de las cuestiones.

3.1 Percepción. Medioambiente y energías renovables

3.1.1 Preocupaciones de los estudiantes

En primer lugar conviene analizar las cuestiones que más preocupan a los encuestados. Cada encuestado señala los tres problemas que más le preocupan entre una lista cerrada de temas como queda recogido en el gráfico 1.1. Según las respuestas a la encuesta hay tres temas que preocupan de una manera claramente más generalizada que el resto: educación, desempleo y sanidad.

Educación: Es la variable más destacada de todas las propuestas llegando a obtener un 72% de presencia en las respuestas de los encuestados. Dado que ninguna otra supera el 50% es

una diferencia muy significativa que, por otro lado, es lógica dada la condición de la muestra, ya que está caracterizada por componerse de estudiantes.

Desempleo: Esta variable aparece en segundo lugar en importancia, un 50%, lo cual también es altamente esperable ya que, como comentaba en la anterior variable, la muestra es de estudiantes universitarios que en principio se están preparando para salir a un mundo laboral con una tasa de desempleo de menores de 25 años en Navarra de un 33.99% en el primer trimestre de 2016 según el INE. También es esperable la diferencia respecto a la importancia de la educación que probablemente se deba a que mientras la educación atañe a todos los estudiantes por definición, parte de estos puede tener ya un empleo seguro o al menos probable, o simplemente estar en los primeros cursos y ver todavía lejana su incorporación al mercado laboral.

Sanidad: La Sanidad es la tercera variable en votos con un 47% de presencia. Aunque quizá no se vea una relación tan directa como en las anteriores entre las características de la muestra y la importancia que le dan a esta variable, la sanidad es uno de los pilares del estado de bienestar (junto con las pensiones y la educación), muy arraigado en los países mediterráneos, y el único de ellos que no depende de la edad. Pese a esta lógica, sorprende que tenga una presencia tan similar al desempleo ya que se presupone que en edades jóvenes la salud de la generalidad es robusta y no debería crear preocupación. Es probable que más que a la salud se refieran al sistema sanitario y estén influidos por toda la relevancia mediática dada a las últimas reformas

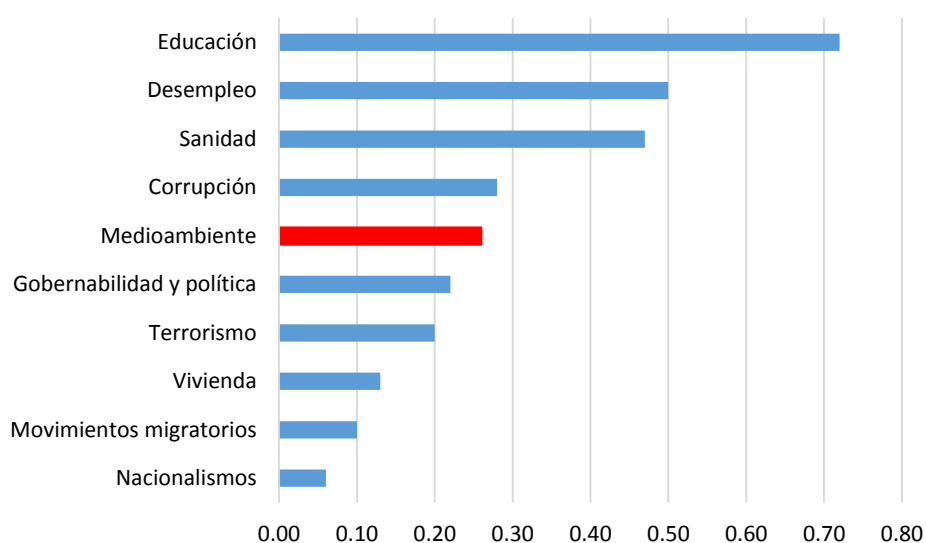
Medio Ambiente: Pese a no ser una variable destacada por la importancia dada, merece la pena comentarla debido a su mayor importancia en el análisis posterior de los datos. Aparece con presencia en el 26% de las respuestas de los estudiantes encuestados, lo que la sitúa en 4ª lugar en importancia, pero a una distancia pequeña de las que están en 3º 5º y 6º lugar (Corrupción, política y terrorismo).

En resumen se aprecia por tanto una mayor presencia de los temas sociales que de los temas políticos. Sorprende que el medio ambiente esté más cerca de esta segunda categoría, e induce a pensar que quizá no esté valorado como un problema social actual, sino más bien como un problema potencial.

Si comparamos estos datos con el barómetro del CIS de Abril de 2016, observamos que el paro se encuentra entre los tres problemas que más preocupa al conjunto de la sociedad española para un 78.4%. Cabe destacar también que la sanidad se encuentra entre los tres problemas más destacados para un 9.3%, la educación para un 8.6% y el medio ambiente

sólo para a un 0,3% (CIS, 2016). La comparativa con los datos aquí reportados debe tomarse con cautela, no solo por la población objeto de estudio, también porque la casuística de problemas es mucho más amplia en el barómetro del CIS. Pero igualmente en este se puede extraer la misma conclusión que en nuestra encuesta de la problemática medioambiental, cuya poca presencia entre los tres temas más destacados también se podría explicar por la misma percepción de que es un problema potencial y no actual

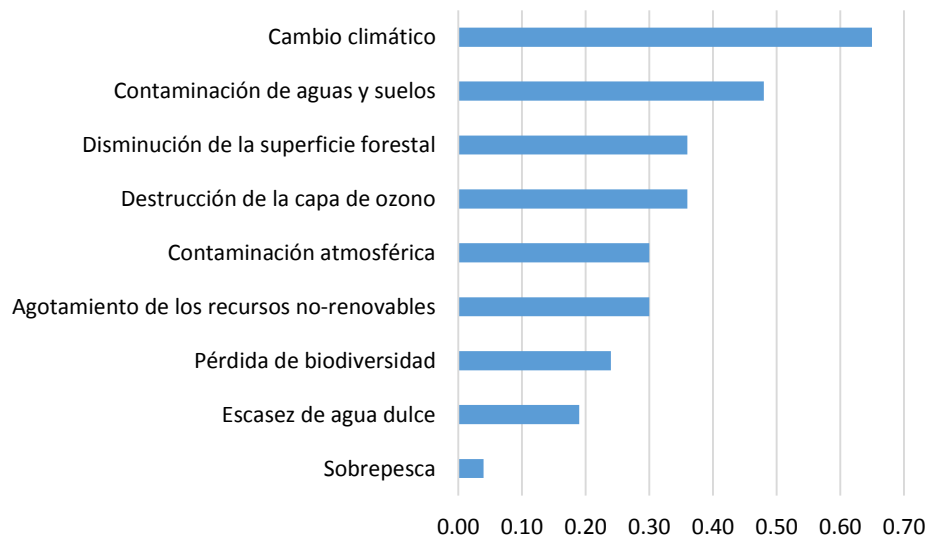
Gráfico 1. De las siguientes cuestiones, señale las que más le interesan (un máximo de tres).



Fuente: Elaboración propia

Centrándonos en la percepción de los problemas más ambientales se pide que se señale un máximo de tres problemas ambientales según la preocupación que generen los mismos. Tal y como se esperaba debido a ser un problema muy tratado mediáticamente el cambio climático encabeza la clasificación con un 65% de presencia en las respuestas de los encuestados que contrasta con la presencia de la sobrepesca, la consecuencia que menos preocupa con un 4%. Dado que la encuesta se hace en una comunidad que no tiene mar, y por ende ninguna dependencia de la pesca, es también un resultado previsible.

Gráfico 2. De los siguientes problemas medioambientales, señale los que más le preocupan (un máximo de tres)



Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Percepción sobre el cambio climático

Con el objetivo de profundizar más en la percepción medioambiental de los individuos, se analiza a continuación la percepción sobre el cambio climático, que como se ha descrito en el apartado anterior es el tema que más preocupación provoca.

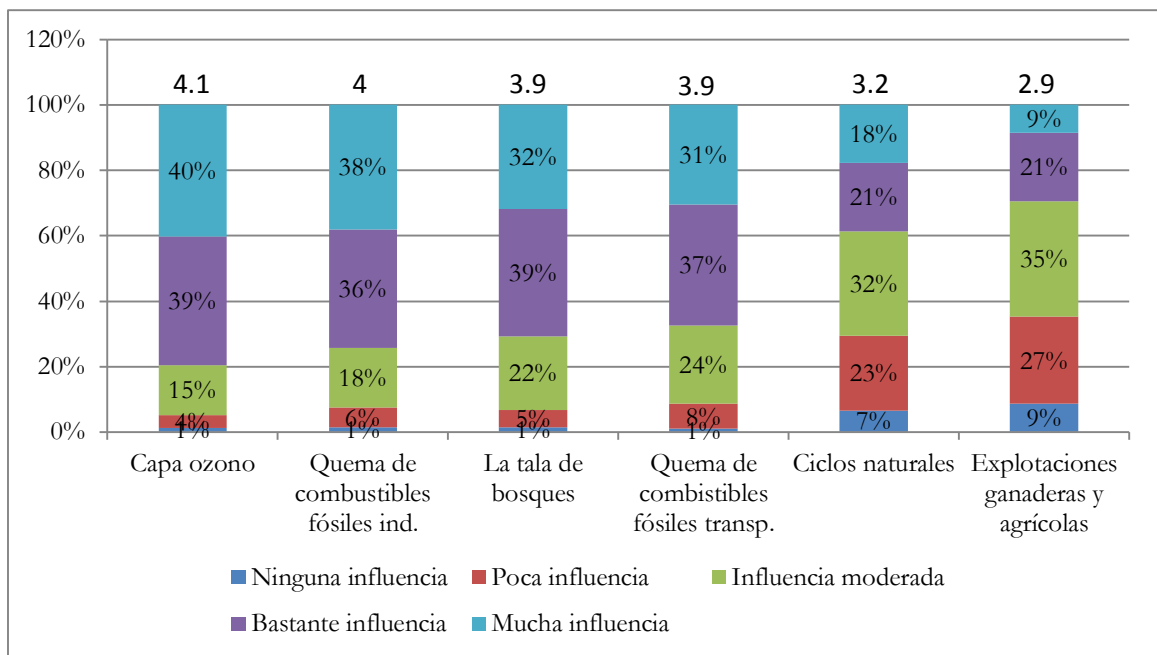
En primer lugar se analiza la percepción de los estudiantes sobre las causas de este problema. Para ello se propone valorar la influencia de distintos factores, entre los que se incluyen factores ampliamente reconocidos como causas antropogénicas del cambio climático como la quema de combustibles fósiles, la tala de bosques y las explotaciones ganaderas y agrícolas (Unión Europea, 2014).¹ Al incluir estos factores distinguimos entre los combustibles fósiles usados en procesos industriales y los utilizados en actividades domésticas como transporte y calefacción. Con esta distinción tratamos de valorar la percepción de nuestro papel como ciudadanos en el cambio climático (Mendiluce et al., 2008). Además, se incluye un problema medioambiental cuya relación con el cambio climático no es tan evidente, el deterioro de la capa de ozono. Según la Secretaría del Ozono de la ONU, “el daño es bidireccional: el calentamiento global altera la capa de ozono y el deterioro de la capa de ozono alienta el cambio climático” pero este efecto es indirecto y pequeño en comparación con los factores anteriormente señalados. Por último,

¹ Según la Comisión Europea en su programa Acción por el Clima (<http://ec.europa.eu>), las causas antropogénicas del cambio climático son: la combustión de carbón, petróleo y gas, la tala de selvas tropicales (deforestación), el desarrollo de la ganadería, los fertilizantes con nitrógeno y los gases fluorados.

se incluyen los ciclos naturales de calentamiento y enfriamiento de la tierra para valorar la percepción de variables no antropogénicas como causas del cambio climático.

El resultado de este análisis se puede ver en la gráfica 1.3 que muestra que para más del 70% de los estudiantes encuestados tanto la capa de ozono (79%) como la quema de combustibles fósiles (74%) en los procesos industriales y la tala de bosques (71%) tienen bastante o mucha influencia en el cambio climático. Sorprende que los encuestados valoran el agujero de la capa de ozono como una de las causas fundamentales de este fenómeno, cuando en realidad su efecto sobre el mismo es pequeño, indirecto y poco conocido incluso científicamente, por lo que se puede deducir que los estudiantes no discernen bien las causas que de verdad originan el cambio climático de las que tienen una relación indirecta con dicho fenómeno. . En cuanto a nuestro papel como ciudadanos en el cambio climático, la quema de combustibles fósiles en transporte y calefacción tiene bastante o mucha influencia para el 68% de los estudiantes encuestados. Según estos datos, su relevancia para los estudiantes es importante y las diferencias con el uso de combustibles fósiles en procesos industriales son mínimas lo que indica que la responsabilidad de causar el cambio climático, aunque se reparta de forma similar y la diferencia sea muy pequeña, se achaca más a productores que a consumidores. Es de esperar que se atribuya más responsabilidad a los productores puesto que los encuestados son consumidores y siempre se tiende a culpar al sector social al que no se pertenece. Lo que sorprende de hecho es que la diferencia sea tan pequeña, lo que podría suponer una asunción de responsabilidad. Si efectivamente esta asunción es la causa de la poca discriminación llevada a cabo entre la responsabilidad de consumidores y productores, cabe esperar que en la sección de comportamiento se vea reflejada esta concienciación y lleve a comportamientos más respetuosos con el medio ambiente. Finalmente cabe destacar que las causas no antropogénicas se sitúan por delante de una reconocida causa antropogénica como son las explotaciones ganaderas y agrícolas. Esto lleva a pensar que la valoración de las causas del cambio climático tienen más su origen en qué respuestas les son más familiares a los encuestados (por presencia en los medios de comunicación, o por ser una percepción social general) que en una opinión técnica.

Gráfico 3. Respecto a las causas del cambio climático, indique la influencia que tienen en su opinión los siguientes factores en el cambio climático

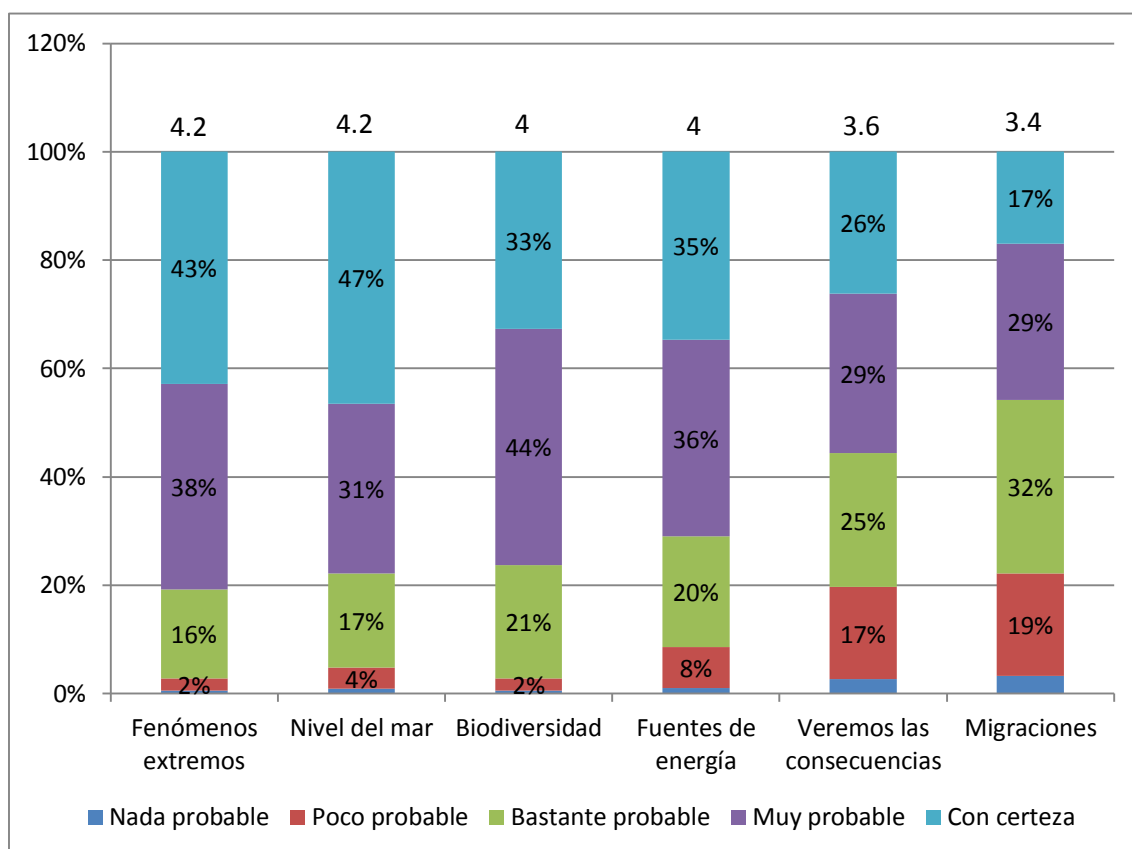


Fuente: Elaboración propia

En segundo lugar se analiza la impresión de los encuestados sobre las consecuencias del cambio climático. Para ello se pide valorar la probabilidad de tres de las consecuencias directas más (Unión Europea, 2014)² dos consecuencias indirectas (cambio de fuentes de energía y movimientos migratorios) y una medida de la importancia de todas ellas, en la que tienen que indicar si nuestra generación verá dichas consecuencias. Del gráfico 4 se desprende que las tres consecuencias directas son las que más probabilidad se les asigna. Sorprende que siendo la subida del nivel una de las consecuencias con una valoración de probabilidad más alta, los movimientos migratorios siendo una consecuencia indirecta de este fenómeno la tengan tan baja. Dicho resultado induce a pensar que los encuestados valoran solo las consecuencias directas del cambio climático y no la rueda causal que estas pueden desencadenar. En cuanto a la probabilidad de que nuestra generación vea estos fenómenos, la valoración es relativamente baja, lo que corresponde con la tesis antes planteada de que la problemática medioambiental, y por tanto el cambio climático, es visto como un problema potencial cuyas repercusiones experimentaremos a medio o largo plazo.

² Según la Comisión Europea en su programa Acción por el Clima (<http://ec.europa.eu>), las causas antropogénicas del cambio climático son: la combustión de carbón, petróleo y gas, la tala de selvas tropicales (deforestación), el desarrollo de la ganadería, los fertilizantes con nitrógeno y los gases fluorados.

Gráfico 4. Respecto a las consecuencias del cambio climático, indique su opinión sobre la probabilidad de que ocurra alguno de estos hechos

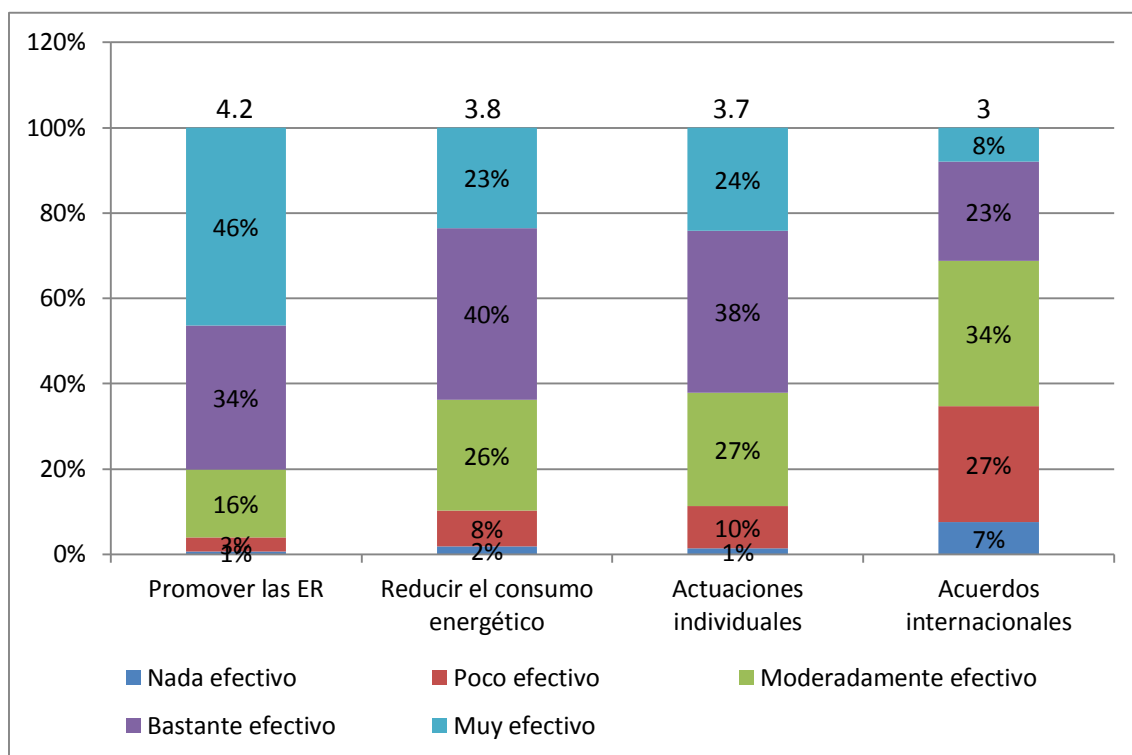


Fuente: Elaboración propia

Por último se estudia la impresión que despiertan las medidas destinadas a combatir el cambio climático para lo que se pide que se valore la efectividad de dos tipos de medidas: Medidas abstractas (actuaciones individuales y acuerdos internacionales) y medidas concretas (promover el uso de energías renovables y promover la reducción del consumo eléctrico). Estas últimas son las que reciben una mayor valoración destacando la promoción de energías renovables, resultado nada desdeñable dado que dichas energías son el eje del cambio propuesto en el ejercicio de valoración contingente. . Queda en duda si es porque de verdad se percibe como la medida más útil, o porque es la más cómoda, ya que no implica a priori ninguna modificación en la conducta cotidiana. Por otro lado en relación a la valoración de las medidas abstractas se perciben como más efectivas las actuaciones individuales que los acuerdos internacionales. Teniendo en cuenta que ambas tienen una valoración relativamente baja se puede concluir que los acuerdos internacionales, como el

Protocolo de Kioto o el acuerdo de París, son considerados como medidas que han tenido o van a tener una baja eficacia.

Gráfico 5. En cuanto a las siguientes medidas para combatir el cambio climático, indique el grado de efectividad que, en su opinión, tienen o van a tener.



Fuente: Elaboración propia

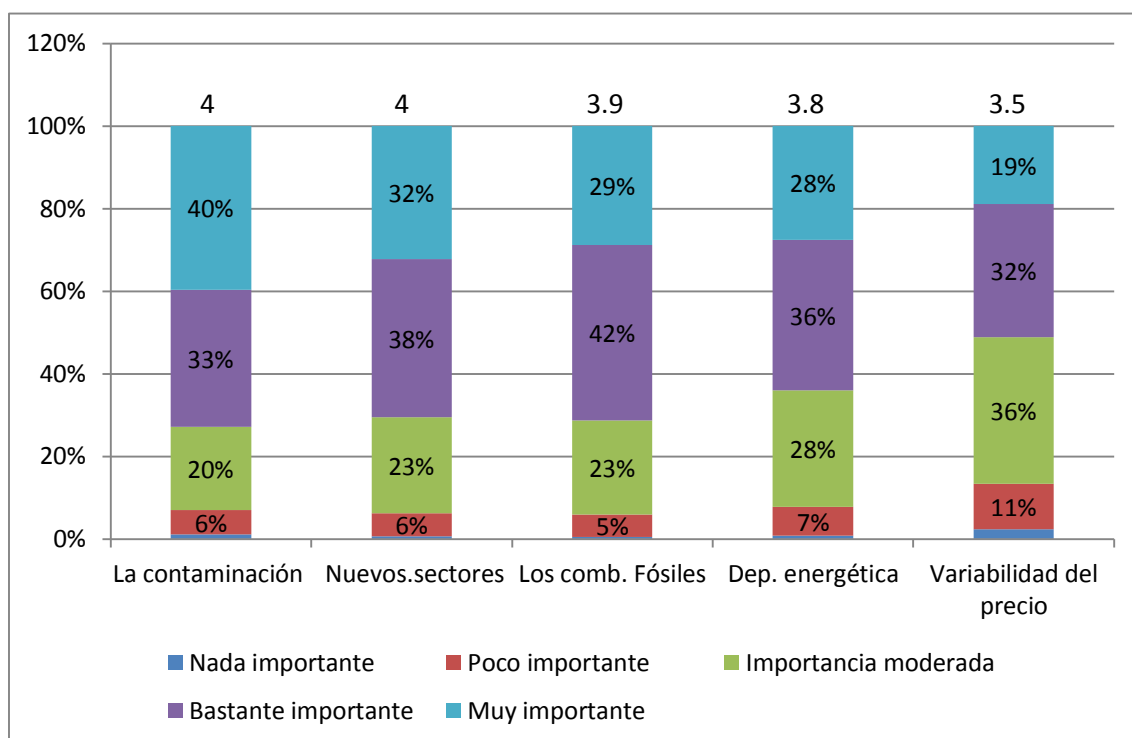
3.1.3 Percepción de las energías renovables

Aquí se trata de recoger la percepción sobre las energías renovables mediante la selección de la importancia que tienen una serie de argumentos a favor y otros en contra de las energías renovables, y la posterior selección del que cada individuo considere más importante. Los 5 argumentos a favor se dividen en dos tipos, de mejora y de inevitabilidad. Los primeros plantean la mejora del sistema energético frente al actual en base a cuatro temáticas diferentes: La medioambiental (Las energías renovables no generan contaminación atmosférica), la económica (Las energías renovables fomentan el empleo, la inversión en I+D y el desarrollo de nuevos sectores económicos), la política (Las energías renovables reducen la dependencia energética de las naciones) y la social (Las energías renovables disminuirán la variabilidad del precio de la energía). El segundo tipo plantea la necesidad de implementar este cambio en base a una sola temática: la energética (los combustibles fósiles se están agotando y las energías renovables son una alternativa). El argumento más

valorado es el de mejoría medioambiental tal y como aparece en el gráfico 6.1 y 6.2. Una forma de interpretar este resultado es comparándolo con la importancia dada a la contaminación atmosférica, que era elegida por un 30% de los individuos como uno de los problemas medio ambientales más importante. El que un problema que solo el 30% elige sea el argumento más importante a favor de las energías renovables podría indicar que los encuestados opinan que la implantación de las energías renovables no es de vital importancia. Sin embargo, es importante recordar los resultados de la percepción sobre los principales problemas medioambientales y sus principales consecuencias, en cuyo análisis ya he argumentado que las respuestas se deben más a la influencia mediática que a un razonamiento técnico y por tanto reflejan una preocupación general que discrimina poco por temas concretos. Por ello tiene sentido pensar que la valoración tan alta de esta pregunta corresponde a que consideran a las energías renovables como una solución para los problemas medioambientales en general, y que al no tener otra respuesta relacionada con los mismos, están utilizando la contaminación atmosférica como una variable instrumental de los problemas medioambientales.

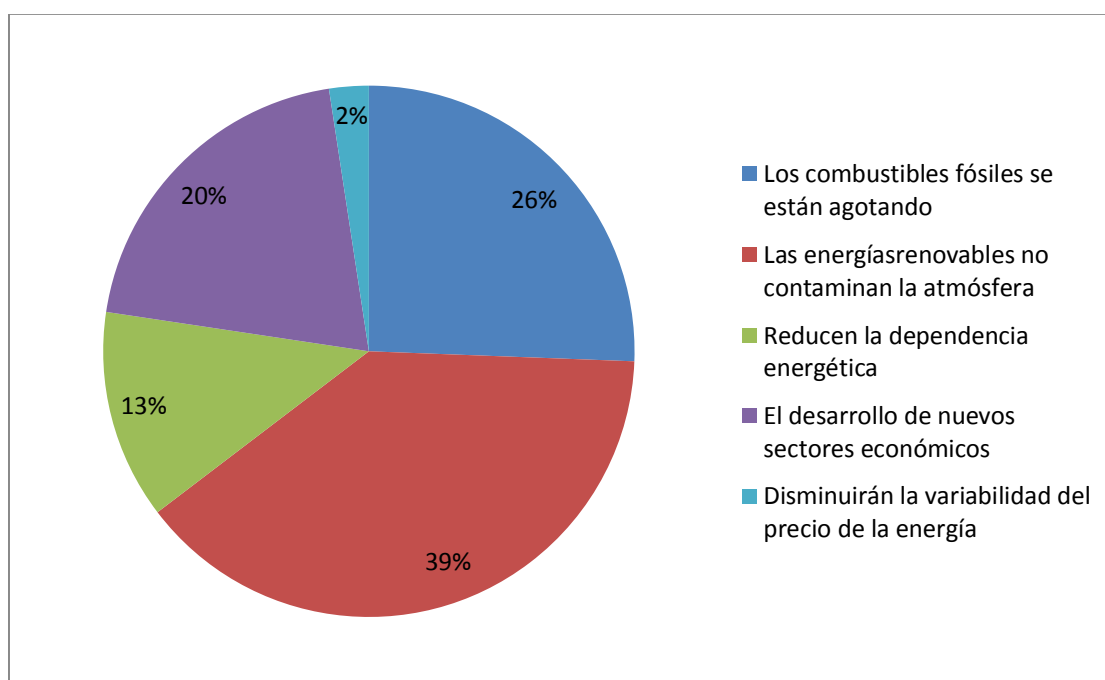
Sorprende sin embargo la importancia dada al agotamiento de los combustibles fósiles que, aunque es alta, se esperaba que empezase la clasificación al ser uno de los argumentos más tratados mediáticamente y que más preocupan al suponer el agotamiento del abastecimiento energético que es fundamental para nuestro modo de vida.

Gráfico 6 Los siguientes argumentos se utilizan para apoyar el desarrollo de las energías renovables. ¿Qué importancia les daría?



Fuente: Elaboración propia

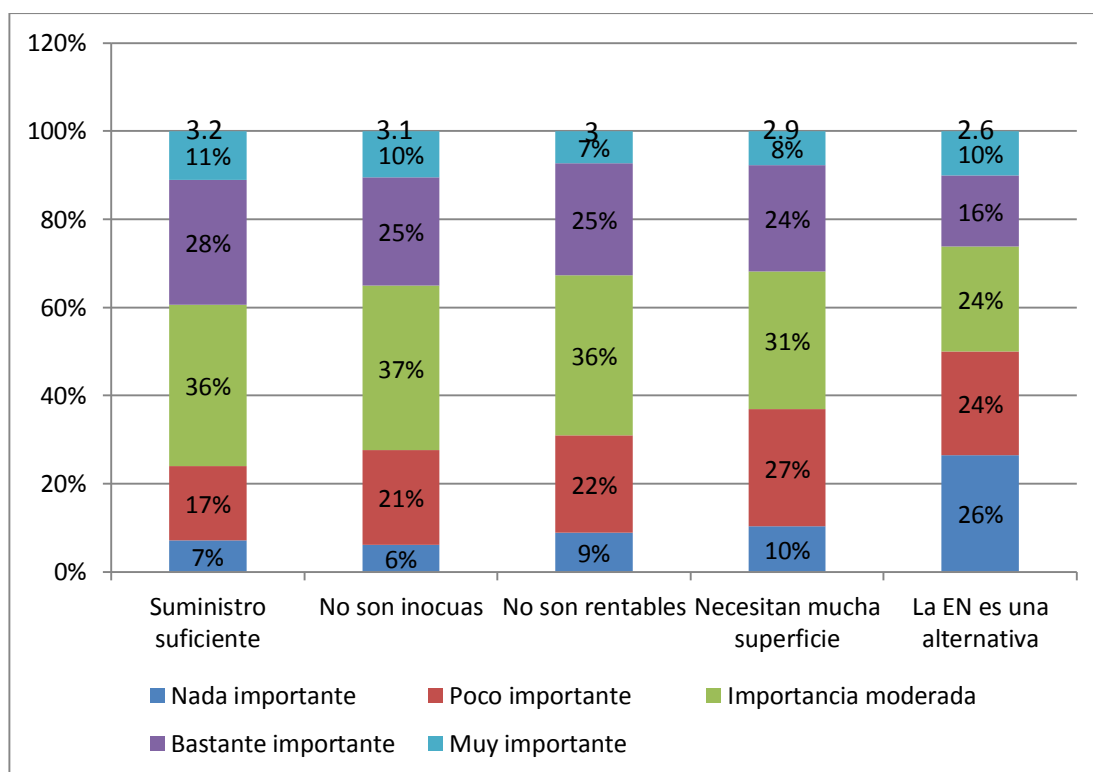
Gráfico 6.2 De los anteriores argumentos que apoyan el desarrollo de las energías renovables, señale cuál es para usted el más relevante.



Fuente: Elaboración propia

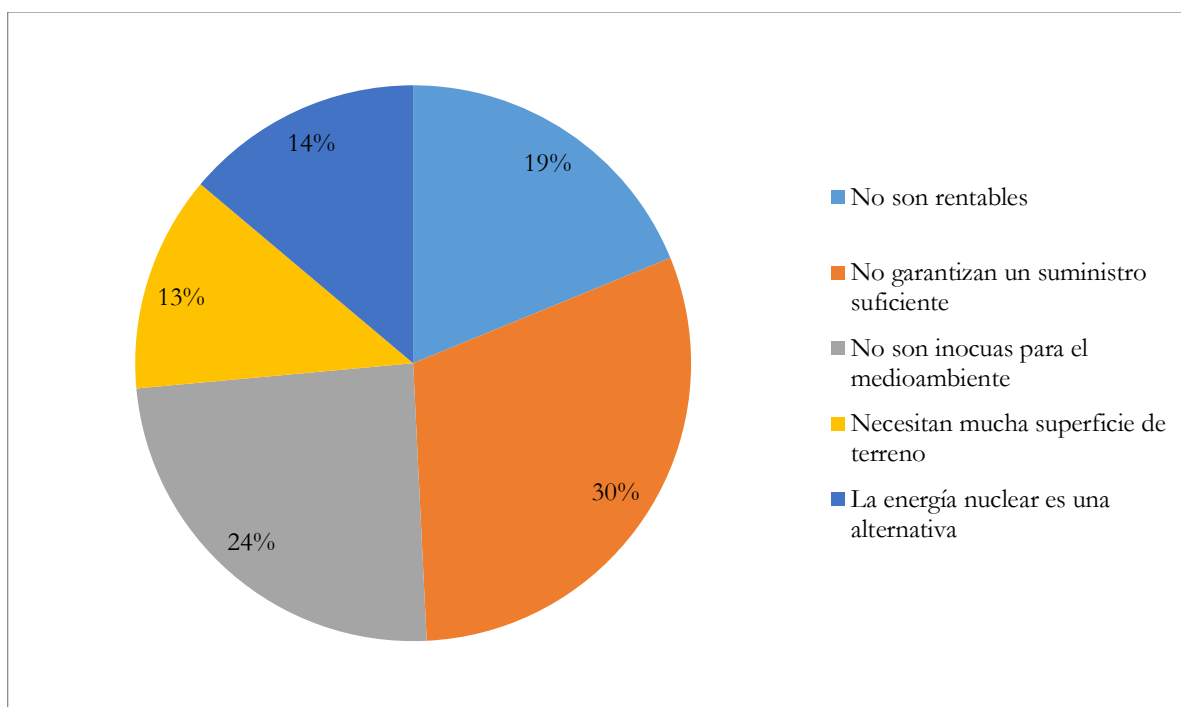
Los argumentos en contra presentan 4 tipos diferentes: el de incapacidad sustitutiva (Las energías renovables no garantizan un suministro suficiente y constante de energía), el de innecesaridad (La energía nuclear es una alternativa energética a las energías renovables), el de no mejora (Las energías renovables no son inocuas para el medio ambiente) y el de empeoramiento (Las energías renovables necesitan mucha superficie de terreno y las energías renovables no son rentables si no están subvencionadas). En primer lugar lo más destacable de los resultados es la poca valoración media que obtienen, la menor con diferencia de todas las cuestiones de evaluación. Destaca la duda de que la nuclear sea un sustitutivo de las renovables (el promedio se queda en 3 que es un grado neutro) que se esperaba que fuera más alta y la poca valoración del argumento que propugna que no sean rentables. Particularmente sorprende este último, que valora poco el argumento de empeoramiento económico en contra de las energías renovables, que suele ser bastante común en sus detractores. Sumando este resultado al obtenido en los argumento a favor, se puede intuir que los encuestados valoran más los argumentos medioambientales que los económicos.

Gráfico 7. Los siguientes argumentos se utilizan en contra del desarrollo de las energías renovables. ¿Qué importancia les daría?



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 7.2 De los anteriores argumentos en contra del desarrollo de las energías renovables, señale cuál es para usted el más relevante.



Fuente: Elaboración propia

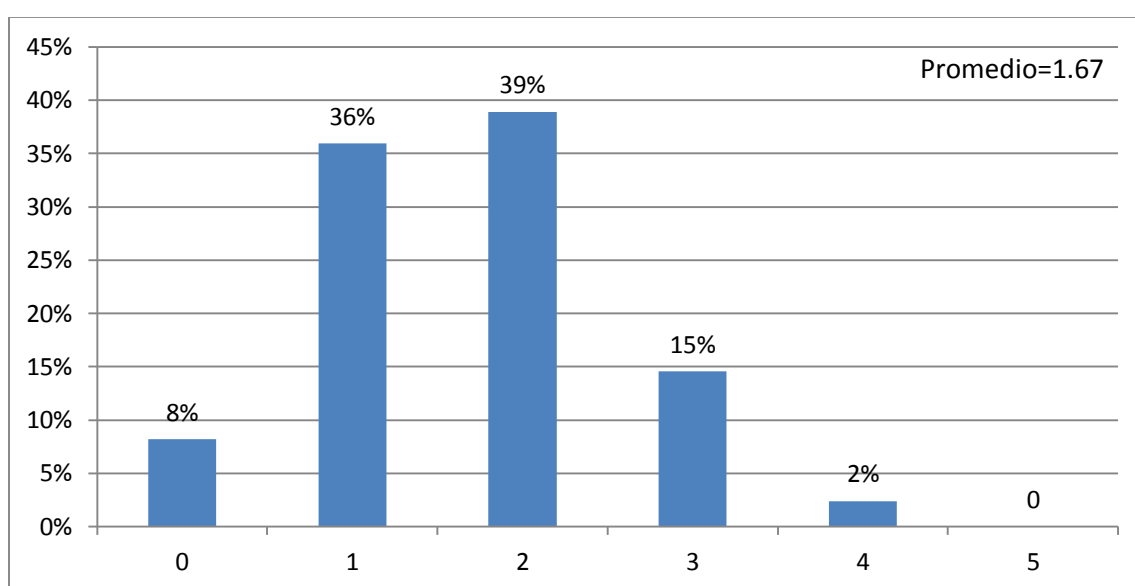
3.2 Características de los encuestados

3.2.1 Conocimiento

La encuesta consta de cuatro preguntas proporcionadas por APERNA que tratan de recoger el grado de conocimiento de los estudiantes, la primera pide clasificar seis tipos de energías entre renovables y no renovables, la segunda decidir entre 4 porcentajes la participación de la energía nuclear en la producción de energía consumida a nivel mundial y la tercera y la cuarta decidir también entre cuatro porcentajes qué participación tuvieron los parques eólicos en la producción de energía de Navarra en 2014 y qué parte del consumo energético de los hogares se debe a los aparatos en stand by. Dado que las preguntas técnicas no tienen interés por sí solas, sino que todas ellas pretenden informar del grado de conocimiento de los encuestados, el análisis se va a centrar en una variable que recoja de una vez esta información. Para ello se ha valorado con una puntuación de dos a quien haya clasificado bien a los seis tipos de energía en renovables y no renovables, con 1 que se haya incurrido en un solo fallo, y con 0 que haya habido dos fallos o más, debido a la facilidad de identificar al menos cuatro energías renovables entre las que se presentan. Con respecto a las otras tres preguntas he valorado con 1 el acierto y con 0 el fallo. La construcción de la

variable conocimiento proviene de agregar dichas puntuaciones mediante una suma, cuyo resultado se observa en el gráfico 8. El resultado es clarificador, ningún individuo obtiene la puntuación máxima (cinco) y únicamente el 2% obtienen la segunda mejor calificación (4). La moda está disputada entre la calificación de uno y dos puntos siéndolo esta última con un 39% frente a un 36% del uno. El promedio es de 1.67 puntos. La conclusión inequívoca del análisis de esta pregunta es que el grado de conocimiento sobre cuestiones energéticas es muy bajo, lo que concuerda con la sensación general de que las respuestas están muy condicionadas por la influencia mediática, y que las respuestas referentes a un tema concreto son contestadas igual que si fueran referidas a un tema general.

Gráfico 8 Indicador de conocimiento

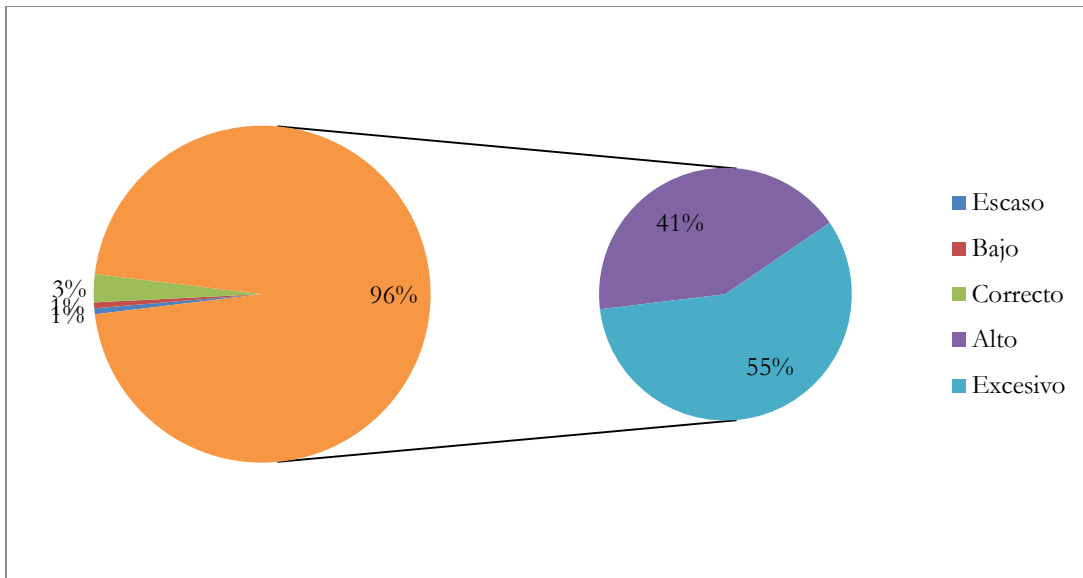


Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Concienciación

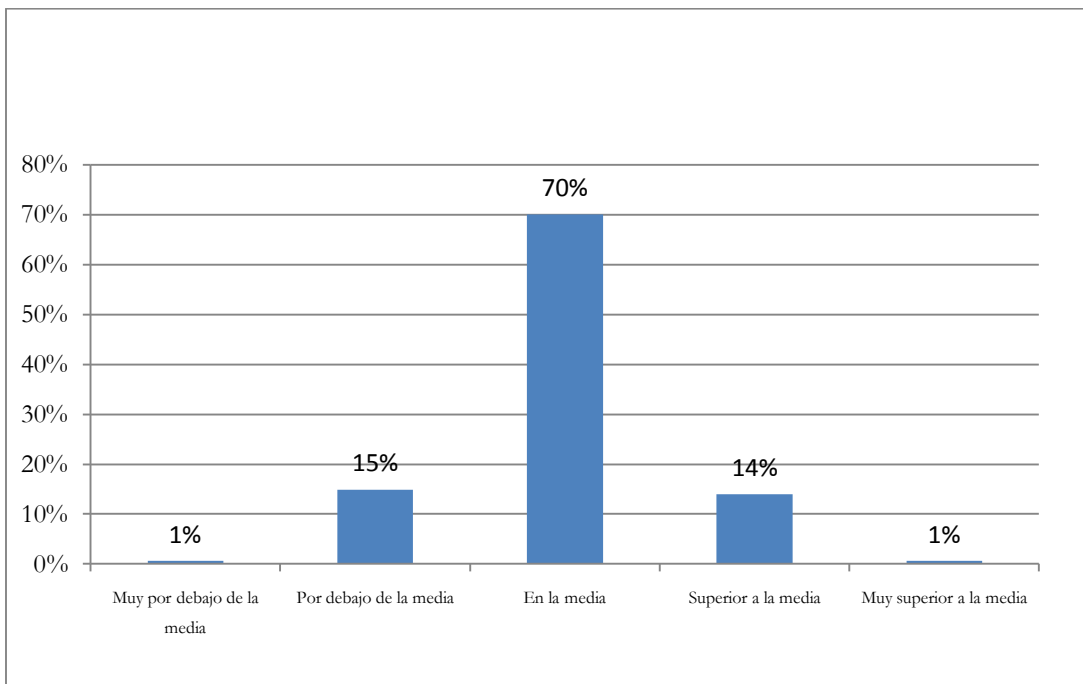
La concienciación se ha tratado de medir recogiendo la opinión de los encuestados acerca del consumo energético de la sociedad, y del suyo mismo con respecto a éste, y de en qué invertirían mil euros dentro de una serie cerrada de posibilidades. Observando el gráfico 9 la interpretación es inmediata. El 96% de la muestra considera que el consumo eléctrico actual de nuestra sociedad es alto (41%) o excesivo (55%) y el 70% considera que su consumo personal está en la media (gráfico 10) distribuyéndose el 30% restante de forma casi perfectamente simétrica. Estos resultados evidencian que la concienciación en este ámbito es muy elevada, sin embargo, esto no garantiza que haya un comportamiento acorde con esta concienciación, cosa que comprobaremos con el análisis del comportamiento.

Gráfico 9 ¿Cómo cree que es en general el consumo de energía de la sociedad actual?



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 10 En relación con la sociedad en la que vive, ¿Cómo calificaría el consumo de energía que usted realiza?

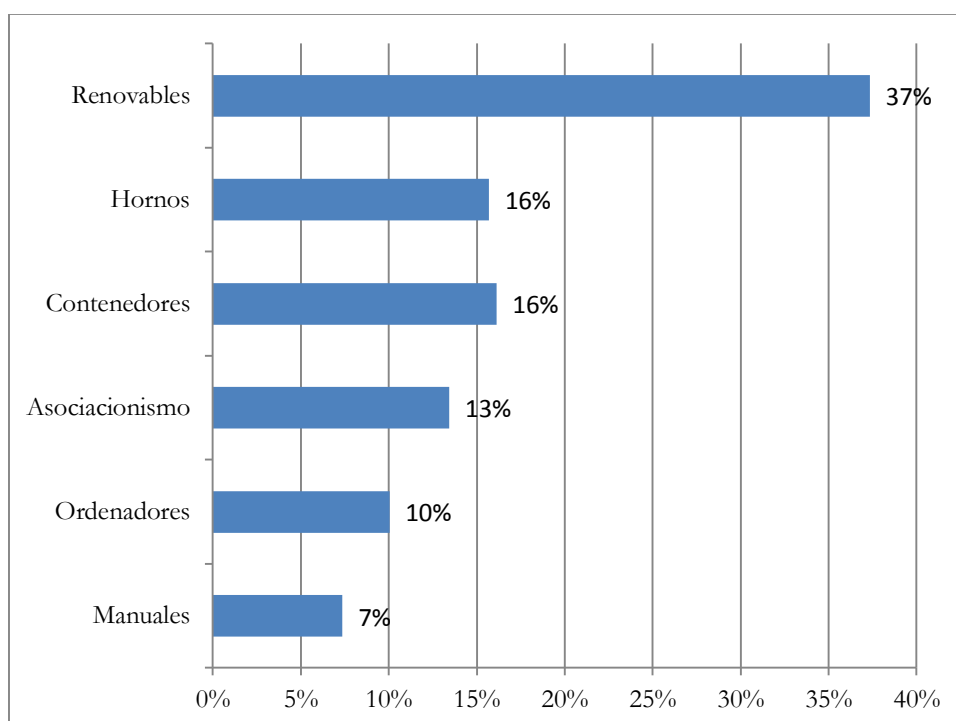


Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la importancia relativa que tienen las energías renovables respecto a otras posibles mejoras de la universidad, tal y como se muestra en el gráfico 11, el 37% de estudiantes invertiría en energías renovables si tuviera mil euros. Es un resultado muy

sorprendente puesto que destaca frente a los que invertirían en ordenadores (10%), en microondas (16%) o en manuales 7%, que al ser servicios utilizados regularmente por los alumnos se esperaba que tuvieran una valoración mucho más alta. Presumiblemente la posición de la pregunta en la encuesta, que es posterior a las preguntas de percepción antes mencionadas y a las de valoración contingente, ha influido en los resultados produciendo un sesgo de ordenación a favor de las energías renovables, debido a que es la temática que trata la encuesta, y por tanto ha podido producir en los encuestados una sobrevaloración relativa de dichas energías respecto de su opinión real, es decir, un sesgo de complacencia.

Gráfico 11 Si le diesen 1000 euros para invertir en una de estas opciones, ¿Cuál escogería?



Fuente: Elaboración propia

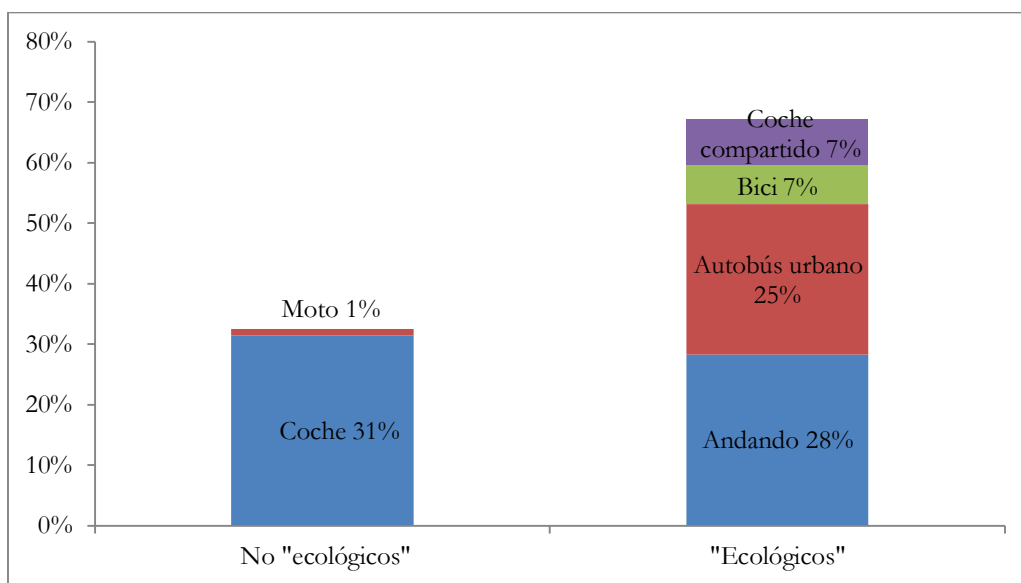
3.2.3 Comportamiento

Con el objetivo de recoger si el comportamiento de los individuos responde a una conciencia ecológica, se evalúan tres aspectos distintos: El medio de transporte utilizado regularmente para venir a la Universidad, la frecuencia con la que apagan las luces de una habitación al salir de ella, y la frecuencia con la que apagan el stand-by de los aparatos eléctricos que disponen de él.

Respecto al medio de transporte no tiene sentido valorar el medio de transporte en sí, sino si responde a un comportamiento “ecológico” o no. Tenemos, por tanto, dos grupos de

medios de transporte, lo que pueden responder a un comportamiento de este tipo (Bicicleta, coche compartido, andando y autobús urbano) y los que no (coche y motocicleta). Tal y como muestra el gráfico 12 los medios de transporte que podrían responder a un comportamiento “ecológico” representan el 67% del total, queda la duda si responde a la concienciación medioambiental o a otro tipo de factores (económicos, de preferencias, etc.)

Gráfico 12 ¿Qué medio de transporte utiliza con más frecuencia para venir a la universidad?



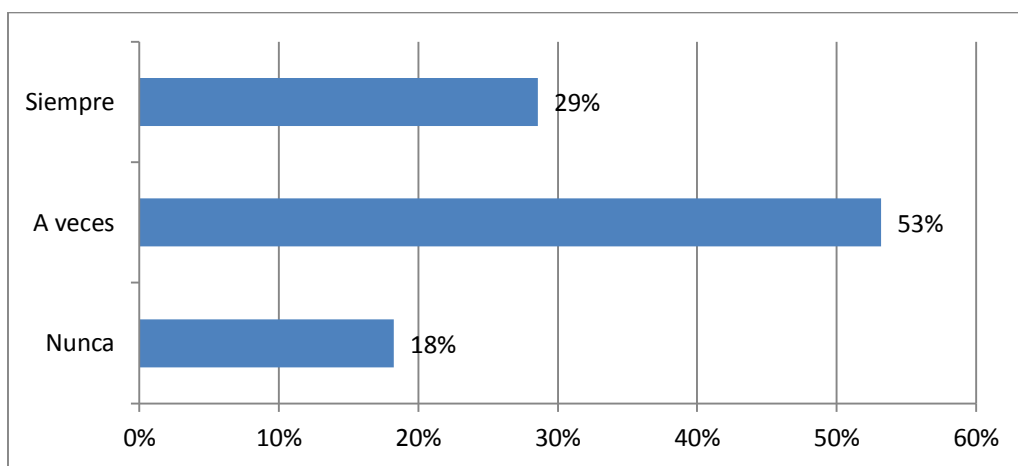
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la preocupación de los encuestados por apagar los stand-by y las luces de su casa, y como se desprende de los gráficos 13 y 14, destaca que es mucho mayor al apagar las luces de la casa cuando cambian de habitación que el stand-by. La razón de esta diferencia en dos casos tan similares se debe presumiblemente a que el gasto de electricidad en stand-by es percibido como muy pequeño, ya que su existencia es relativamente reciente y por lo tanto ni la mayoría de las familias ni de los estudiantes saben el consumo que supone (en la pregunta técnica que preguntaba sobre cuánto es la participación en el consumo total de un hogar de los aparatos en stand-by solo acertaba un 25%). También es posible que mientras que apagar las luces de la habitación puede llegar a convertirse en un automatismo que no supone ningún sacrificio (cuando uno sale de una habitación suele pasar al lado del interruptor de la luz) apagar el stand-by puede ser algo más tedioso, ya que requiere acudir al interruptor del aparato únicamente con el fin de apagarlo. Aunque parezca un esfuerzo irrisorio, dado el poco consumo de los aparatos eléctricos en este

estado puede explicar por qué la mayoría de los encuestados sólo se preocupa “a veces” de apagarlo.

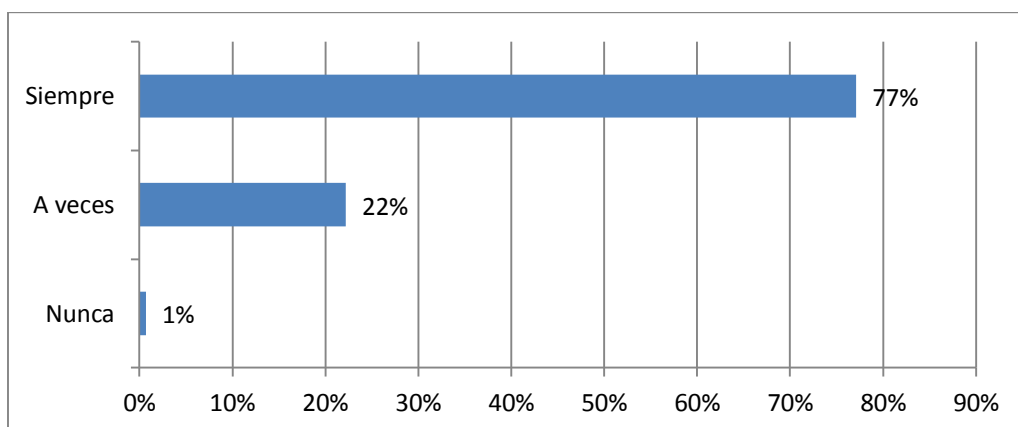
Es difícil distinguir si la frecuencia con la que se apagan las luces o el stand-by responde a un objetivo de ahorro económico o a un comportamiento respetuoso con el medioambiente. Dado que apagar el stand-by, como se ha comentado, supone un menor ahorro económico y es algo más costoso, parece un indicador más veraz del comportamiento de los individuos que la frecuencia con la que apagan las luces

Gráfico 13 ¿Se preocupa de apagar el stand-by de los aparatos electrónicos de su casa?



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 14 ¿Apaga las luces de su casa cuando cambia de una habitación a otra?



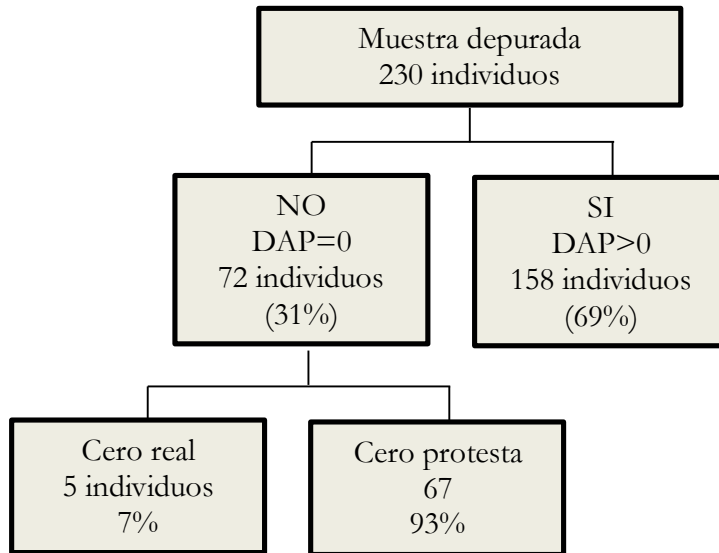
Fuente: Elaboración propia

4 RESULTADOS DE LA DISPOSICIÓN AL PAGO

En esta sección se abordará el análisis descriptivo de la disposición al pago y las razones de las respuestas relativas, se estimará la disposición a pagar media de los individuos, se realizará un análisis multivariante a través de una regresión logística con el objetivo de

distinguir los factores que influyen en las respuestas de los individuos, y por último se practicará un análisis coste-beneficio para obtener los años necesarios para amortizar la inversión que corresponde al cambio en el abastecimiento de la reprografía de la Universidad de forma que este se realice únicamente mediante paneles fotovoltaicos.

Figura 3. Distribución de la muestra en el ejercicio de valoración contingente



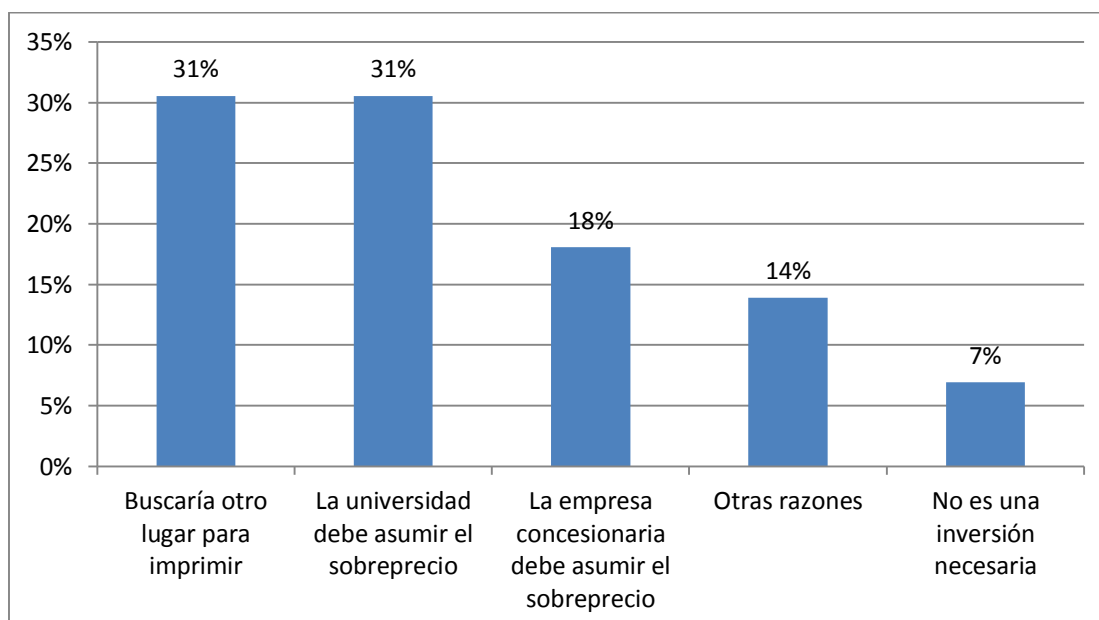
Fuente: Elaboración propia

4.1 Análisis descriptivo

En primer lugar es importante la distribución de la respuesta a la pregunta de si estarían dispuestos a pagar por el cambio propuesto. Una mayoría equivalente al 69% de los encuestados contestan afirmativamente lo que da una primera idea de que los encuestados valoran positivamente lograr un abastecimiento integrado únicamente por energías renovables de la reprografía de la Universidad Pública de Navarra. El porcentaje de respuestas negativas, el 31%, es similar a los resultados que se muestran en otros estudios de valoración contingente. Ya en los años 90 Riera señalaba que el porcentaje de no respuestas está entre el 20 y el 30 % en estudios de valoración contingente realizados en Estados Unidos y algo más alto, unos diez puntos más, en estudios realizados en España (Riera, 1994). En el estudio de Martínez-Paz et al. (2011) se presentan los resultados de un ejercicio de valoración contingente sobre la disposición a pagar por una electricidad verde a través de un incremento en la factura de la luz y el porcentaje de los que responden no está en el 39%.

Es importante, sin además, conocer el porqué de la negativa del otro 31%. Esto es precisamente lo que muestra el gráfico 15. En primer lugar destaca que sólo el 7% de esta submuestra (72 personas son las que han contestado que no) alega que la inversión no es necesaria como justificación a la negativa de la disposición a pagar, lo que incrementa aún más el valor del cambio propuesto. Es importante también destacar las dos respuestas más presentes, ambas con un 31%. La primera de ellas corresponde al problema de ser un servicio con una gran cantidad de sustitutivos perfectos, muy relevante a la hora de estudiar la implementación de un cambio que conlleve un aumento de los precios, ya que hay varias copisterías low-cost en un radio relativamente pequeño, cuyos precios son más competitivos que la reprografía de la Universidad, que se mantiene por la localización y la conexión que mantiene con la institución. Así pues un aumento de los precios provocaría que un 31% de los encuestados que responden que no demandaran el servicio a otro local, lo que les lleva a contestar que no están dispuestos a pagar por el cambio propuesto. La segunda de las respuestas con este mismo porcentaje, que la Universidad asuma el sobreprecio, genera la duda de si incorpora un sesgo de estrategia, es decir, que aun estando dispuestos a pagar utilicen esta respuesta para tener un resultado más conveniente para ellos.

Gráfico 15 ¿cuál es la razón por la que no está dispuesto a pagar una subida en el precio de cada fotocopia/impresión para financiar este proyecto fotovoltaico?



Fuente: Elaboración propia

Como ya hemos señalado en la metodología, en los estudios de valoración contingente es importante identificar las llamadas respuestas protesta. Según Riera (1994), las respuestas protesta son aquellas que dan un valor cero cuando en realidad el valor verdadero es estrictamente positivo.³ La pregunta analizada anteriormente sobre las razones para no querer pagar nos indica que sólo un 7% ve el proyecto como no necesario. Así pues, podemos identificar a estos ceros como ceros genuinos, encuestados a los que no les interesa el proyecto. Este bajo porcentaje de ceros reales se aproxima a otros estudios de valoración contingente sobre energías renovables como el de Martínez-Paz et al. (2011) anteriormente mencionado en el cual el porcentaje de ceros reales entre el total de no respuestas era también muy bajo, tan sólo un 12%.

El resto de ceros pueden verse como respuestas protesta, bien porque no les gusta el vehículo de pago y consideran que otros deberían asumir la financiación del proyecto, bien por otras razones.⁴ Como vamos a ver a continuación, la inclusión o exclusión de estos ceros protesta en el análisis afecta de forma notable al cálculo de la disposición a pagar media.

4.2 Estimación de la disposición a pagar media

Llegados a este punto queda realizar el ejercicio central de este trabajo donde se pretende estimar una función de demanda, a partir de la cual se pueda calcular el excedente del consumidor y, por tanto, la disposición a pagar (DAP) media del mismo por el cambio del abastecimiento de reprografía propuesto.

Una función de demanda relaciona para cada precio, la cantidad de un bien que está dispuesta a demandar un individuo. Si hacemos una pequeña transformación en esta función de demanda clásica, debido a que el cambio propuesto se asemeja a un bien público, y consideramos la cantidad de dicho bien como el número de personas dispuestas a pagar un precio determinado, podemos estimar una función que se asemeja a una función

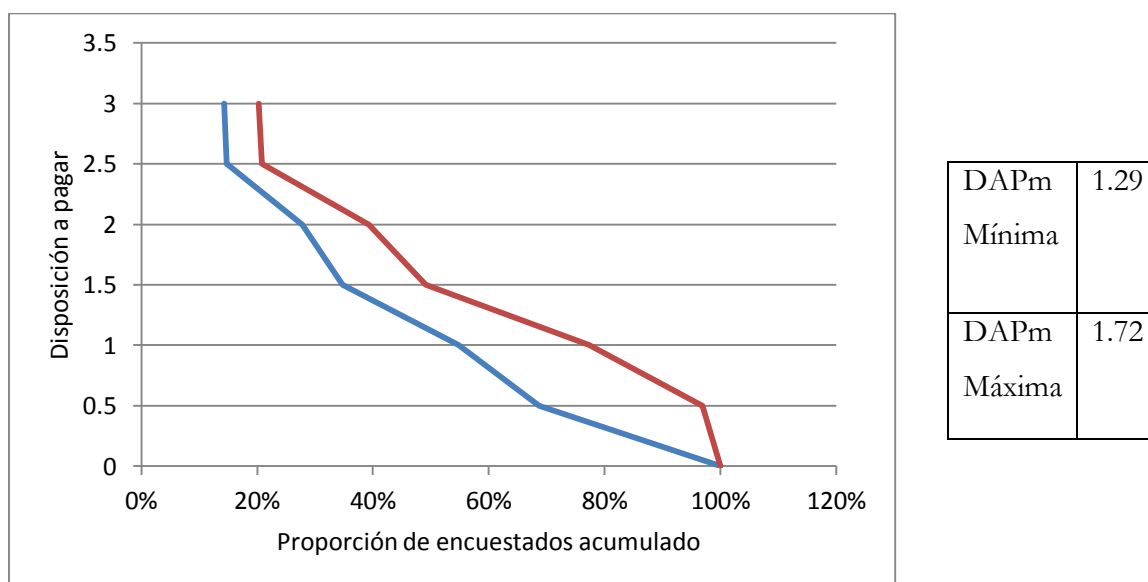
³ También se consideran respuestas protesta aquellas que dan valores de DAP extraordinariamente altos (Riera, 1994). Estas respuestas protesta quedan fuera del presente análisis ya que la tabla de pagos es cerrada y estas contestaciones aparecen con formatos de pregunta abiertos.

⁴ En Martínez-Paz et al. (2011) los ceros protesta corresponden a aquellos encuestados que responden que el proyecto propuesto es competencia de la Administración Pública, que no consideran apropiado un incremento de la tarifa para sufragar este tipo de energías o que no creen que esta sea la iniciativa adecuada para corregir el cambio climático.

de demanda y con la que podremos calcular el excedente del consumidor (Riera et al, 2005). Así pues con los datos de la encuesta calculamos la proporción acumulada de individuos que están dispuestos a pagar cada precio y construimos la gráfica correspondiente.

Además tal y como se avanzaba en la valoración descriptiva el análisis de las respuestas negativas a pagar es importante. La literatura previa recomienda eliminar de la muestra aquellas negativas a pagar que equivalgan a ceros protesta, puesto que no se puede conocer cuánto están dispuestos a pagar realmente. Sin embargo aquí se realizará los dos cálculos de la DAP, tanto con ceros protesta (función de color azul) como sin ellos (función de color rojo), de manera que pueda verse la diferencia en la estimación que provoca eliminar a dichos individuos de la estimación. Por tanto el valor mínimo de la DAP media estará compuesto por las respuestas de toda la muestra y para el cálculo del máximo se habrán eliminado los ceros protesta. De esta forma se garantiza no generar ninguna alteración de la DAP media real. A continuación se presenta un gráfico que resume las dos posibilidades de cálculo:

Gráfico 16. Disposición a pagar



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el gráfico 16, tiene la forma de una función de demanda convencional salvo por el hecho de que su dominio va de del 14% al 100%, y por tanto del 0% al 14% no existe función. Esto es debido a que la DAP más alta que constaba en la

encuesta era 3, y como hay un 14% de individuos que estarían dispuestos a pagarlo no hay forma de saber si una subproporción de estos estarían dispuestos a pagar más. De cara a esta circunstancia tenemos dos opciones, o estimar cuantos estarían dispuestos a pagar más o truncar la gráfica en el 14%. Nos hemos decidido por esta última lo que generará un sesgo que haga infravalorar la DAP media.

Una vez obtenida nuestra función de demanda, si consideramos la DAP como una variable proxy del bienestar, basta con calcular el área por debajo de ésta para obtener el excedente total del consumidor, que es el beneficio en bienestar que obtienen por el cambio propuesto. Los cálculos se pueden ver en el anexo X obteniéndose una DAP media de 1.29 céntimos adicionales por fotocopia.

Este vehículo de pago tiene características particulares ya que no todos los alumnos de la universidad utilizan reprografía con la misma frecuencia. Cabe pensar que quien menos utiliza este servicio podría estar dispuesto a pagar más por fotocopias ya que el coste anual del cambio de las fuentes de abastecimiento energéticas sería menor. Para comprobarlo se realiza el mismo ejercicio planteado antes pero desglosando a los estudiantes por la frecuencia con la que usan reprografía. Los resultados son los siguientes:

Tabla 1 Frecuencia de uso de reprografía con 0 protesta

	Frecuencia de uso de reprografía		
	Habitual	Nunca	Ocasional
Muestra	28	50	152
Precio/fotocopia	Probabilidad acumulada	Probabilidad acumulada	Probabilidad acumulada
0	100%	100%	100%
0,5	68%	76%	66%
1	50%	56%	55%
1,5	21%	32%	38%
2	21%	26%	30%
2,5	11%	14%	16%
3	11%	14%	15%
DAP	1,13	1,30	1,31

Tabla 2 Frecuencia de uso de reprografía sin cero protesta

	Frecuencia de uso de reprografía		
	Habitual	Nunca	Ocasional
Muestra	19	106	38
Precio/fotocopia	Probabilidad acumulada	Probabilidad acumulada	Probabilidad acumulada
0	100,00%	100%	100%
0,5	100,00%	100%	95%
1	73,68%	74%	79%
1,5	31,58%	42%	55%
2	31,58%	34%	42%
2,5	15,79%	18%	23%
3	15,79%	18%	22%
DAP	1,55	1,63815789	1,7759434

En la tabla 1 se observa como la estimación DAP solo es diferente en el caso de que los encuestados usen reprografía habitualmente, sin embargo al ser una muestra extremadamente reducida (28 individuos) el margen de error de la estimación es muy grande, por lo que no se puede asegurar que estas diferencias sean significativas. Además la estimación entre los otros dos casos, con una muestra mayor, son muy similares. En la tabla 2 solo tiene una muestra suficiente el caso en el que los alumnos usan reprografía habitualmente, así que no se puede observar si existen o no diferencias. Además en este caso dicha estimación es la mayor de todas, por lo que las diferencias no siguen si quiera un orden lógico. En vista de estos resultados nada induce a pensar que la DAP cambie en función de la frecuencia de uso de reprografía, por lo que para el cálculo del ACB se usará la DAP media agregada de estos tres grupos.

4.3 Análisis multivariante: Regresión logística

4.3.1 Metodología

Como se explicaba en el primer punto de esta sección el objetivo de este análisis es distinguir las causas que influyen en la disposición a pagar de los individuos. Dado que la variable dependiente es binaria, no se puede explicar el valor de la misma, sino que se trata de explicar la probabilidad de que el individuo esté dispuesto a pagar o no, según diversos factores. Para ello es necesario utilizar un modelo que no tenga linealidad en los parámetros

para que pueda recoger la distribución de probabilidad de la variable dependiente. A tal objeto hemos escogido una regresión logística.

Nuestro modelo tratará de recoger la influencia en la disposición a pagar de: la percepción sobre el medio ambiente, el grado de concienciación, el tipo comportamiento, el grado de conocimiento, el grado que estudia y la frecuencia de uso de reprografía. Para medir cada una de estas categorías se usarán las variables proxy que se muestran a continuación:

Tabla 2

Grupo/tipo	Variable	codificación
Variable dependiente	Disposición a pagar	0 No está dispuesto a pagar 1 Está dispuesto a pagar
Percepción	Medioambiente	0 El medio ambiente no es uno de los tres temas que más le preocupan 1 El medio ambiente es uno de los tres temas que más le preocupan
Concienciación	Consumo energético de la sociedad	0 El consumo energético de la sociedad es escaso 1 El consumo energético de la sociedad es bajo 2 El consumo energético de la sociedad es correcto 3 El consumo energético de la sociedad es alto 4 El consumo energético de la sociedad es excesivo
Concienciación	Consumo energético propio	0 Considera que su consumo está muy por debajo de la media 1 Considera que su consumo está por debajo de la media 2 Considera que su consumo está en la media 3 Considera que su consumo está por encima de la media 4 Considera que su consumo está muy por encima de la media
Concienciación	Inversión en ER	0 Si le dan mil euros no escoge las ER para invertir 1 Si le dan mil euros escoge las ER para invertir
Técnicas	Conocimiento	La variable es la misma que se explica en la parte técnica del análisis descriptivo
Comportamiento	Medio de transporte	0 Usa coche o moto regularmente para venir a la Universidad 1 Viene la universidad andando, en autobús urbano, en coche compartido o en bicicleta
Comportamiento	Apagar stand-by	0 No se preocupa de apagar el stand-by nunca 1 Se preocupa de apagar el stand-by a veces 2 Se preocupa de apagar el stand-by siempre
Comportamiento	Apagar luces	0 No se preocupa de apagar las luces nunca 1 Se preocupa de apagar las luces a veces 2 Se preocupa de apagar las luces siempre
Socioeconómica	Frecuencia de uso de reprografía	0 No usa la reprografía de la Universidad nunca 1 Usa la reprografía de la Universidad ocasionalmente 2 Usa la reprografía de la Universidad habitualmente
Socioeconómica	Grado ingeniería	0 Si hace un grado que no pertenezca a ingeniería 1 Si hace algún grado de ingeniería

Tabla 3. Los resultados de la estimación se recogen en la siguiente tabla:

Grupo	Variable	Coficiente	Desviación típica	Efecto medio	P-valor
Variable dep.	Disposición a pagar		0.464743		
Constante	Constante	-1.00403	1.0757		0.3506
Percepción	Medioambiente	0.556734	0.357337	0.116548	0.1192
Concienciación	Consumo energético de la sociedad	0.454786	0.211971	0.095206	0.0319**
Concienciación	Consumo energético propio	-0.502267	0.396254	-0.10515	0.2050
Concienciación	Inversión en ER	0.608094	0.320109	0.1273	0.0575*
Conocimiento	Indicador de Conocimiento	0.0206505	0.175624	0.004323	0.9064
Comportamiento	Medio de transporte	0.689225	0.324198	0.144284	0.0335**
Comportamiento	Apagar stand-by	-0.188657	0.235969	-0.03949	0.4240
Comportamiento	Apagar luces	-0.00175464	0.347253	-0.00037	0.9960
Socioeconómica	Frecuencia de uso de reprografía	-0.309407	0.260182	-0.06477	0.2344
Socioeconómica	Grado ingeniería	-0.249261	0.312059	-0.05218	0.4244

4.3.2 Resultados

A continuación se comentan los resultados en la estimación de la influencia de cada grupo de variables:

Percepción

La variable proxy para recoger la influencia de la percepción sobre la importancia del medio ambiente no es significativa a ninguno de los niveles de confianza habituales, pero se queda muy cerca del menor de ellos (90%) ya que es significativa al 88.08%. Recomiendo no desdeñar esta variable puesto que en otras estimaciones con menos variables sí presentaba significatividad al 90%, o incluso al 95%, y en este modelo se queda muy próxima. El signo de su efecto es el esperado, positivo, ya que es lógico pensar que un individuo que percibe el medio ambiente como un problema importante, está más dispuesto a pagar que otro que no lo percibe así por sustituir las fuentes de energía actuales por otras más limpias, como es

el caso de las energías renovables. Además el efecto medio que tiene el medio ambiente sea una de las tres preocupaciones principales es, tal y como muestra la tabla 3, del 11.6%, una cifra nada desdeñable.

Concienciación

Para recoger esta característica se han usado, tal y como se ve en las tablas, las tres variables que ya en el análisis descriptivo analizábamos para aproximar el nivel de concienciación de los individuos. Es, según la regresión logística, la característica que más motiva al individuo para estar dispuesto a pagar ya que la suma del efecto promedio de las dos variables significativas alcanza un 22.25%. Lo que significa que para el individuo promedio una concienciación fuerte (medida por estas dos variables) aumentaría en dicha probabilidad su disposición a pagar. Pormenorizando los resultados dentro de este grupo, la variable consumo energético de la sociedad es significativa al 95% y tiene un efecto promedio de 9.52%. Sorprende que esta variable tenga esa importancia cuando la variable consumo energético propio no es significativo. La explicación se esconde en la redacción de la pregunta de la encuesta que origina la variable. Al pedir que se valore el consumo propio en relación a la sociedad, la mayoría se ha situado en la media. Ya que el 96% consideraba el consumo energético alto o muy alto, esto significa que también consideran así el suyo, por lo que probablemente si introdujéramos una variable que recogiera cómo valoran su consumo los individuos (en absoluto y no en relativo) obtendríamos una salida con similar o más importancia que la que obtiene la variable consumo energético de la sociedad. Por último comentar la variable inversión en ER, que como se ha mencionado en el análisis descriptivo cabía la posibilidad de que presentara un sesgo de ordenación, dada la situación que ocupaba en la encuesta. Pese a estas dudas la variable ha resultado significativa al 90% con un efecto medio de 5.75%. El signo es también el esperado ya que cabe imaginar que cuando un individuo responde que si tuviera que realizar una inversión de mil euros en distintos aspectos de la universidad, la efectuaría en energías renovables, le está dando una valoración implícita a dicho tipo de energía por lo que es más probable que esté dispuesto a pagar por un cambio en el abastecimiento energético de reprografía que vaya en este sentido.

Conocimiento

Este grupo se ha medido a través de una única variable que, como se explicaba en el análisis descriptivo, se ha formado a partir de las variables de la encuesta que recogían la

información técnica de los encuestados. Se esperaba que fuera una variable influyente en la disposición a pagar dado que a más conocimiento sobre las energías, mayor conocimiento sobre los beneficios de las energías renovables, y por tanto mayor disposición a pagar por el cambio propuesto. Sin embargo los resultados muestran que está muy lejos de ser significativa. Hay dos tipos de interpretaciones. Una es que la percepción de los beneficios de las renovables es acertada en su mayoría y por tanto con más información no cambia la importancia que se les da a estas, y tampoco por tanto la disposición al pago. La segunda tiene que ver con el análisis descriptivo, ya que en él se muestra como hay muy pocos encuestados que superen la puntuación media, es decir, que hay muy pocos con un conocimiento amplio en este campo. Dicho resultado podría hacer que pese a que el conocimiento fuera relevante a la hora de estar dispuesto a pagar o no, si hay pocas diferencias entre el conocimiento básico y el medio y el que realmente es determinante es el avanzado, al no haber conocimiento avanzado en la muestra, aparezca como no significativa.

Comportamiento

Aquí son tres variables las que trataban de recoger si los individuos manifestaban un comportamiento respetuoso con el medio ambiente o no. De estas tres, solo la variable Medio de transporte posee un efecto con evidencia de ser distinto de cero al 95% de confianza a pesar de que al considerar esta variable, se había valorado que quizá la elección del medio de transporte tenía que ver más con la disponibilidad de vehículo propio, que con una elección personal de cuidar el medio ambiente. Además este efecto medio, 14.43% es de carácter positivo como era de esperar debido a la codificación, que daba valor uno a los medios de transporte que se considera que corresponden a un comportamiento que trata de ser respetuoso con el medio ambiente y cero al resto, siendo lógico que el tener un comportamiento que valora el medio ambiente también signifique una mayor probabilidad de tener disposición al pago. No es muy inesperado que las otras dos variables, apagar stand-by y apagar luces no sean significativas ya que este comportamiento puede deberse más a un instinto ahorrador, que ecológico.

Socioeconómicas

En primer lugar sorprende que el pertenecer a algún grado de ingeniería no implique un efecto con evidencia de ser distinto de cero, ya que es habitual que uno tenga mayor disposición a pagar por cosas que tengas que ver con su ramo de actividad.

Respecto al otro resultado, que la frecuencia de uso de reprografía no sea significativo, es útil a la hora de interpretar que es mucho más fuerte a la hora de decidir si se está dispuesto a pagar o no la opinión de los individuos acerca de los beneficios que este cambio les puede repercutir, que los costes, ya que estos variarían con la variable frecuencia de uso de reprografía, y sin embargo no hay evidencia de que tenga ningún efecto.

4.4 Análisis coste-beneficio

En esta sección se procederá realizar un análisis coste beneficio de sustituir las actuales fuentes del abastecimiento energético de la reprografía de la Universidad Pública de Navarra por paneles fotovoltaicos. Para ello, como se describía en la valoración contingente, se tomará la disposición a pagar media como la utilidad que reporta a los individuos el cambio propuesto, y se valorará el ahorro en el coste marginal de la energía y el coste de la inversión para tener la infraestructura necesaria. Dado que no ha sido posible conseguir el dato del número de fotocopias anuales que realiza reprografía para los alumnos de la UPNA, se plantearán cinco escenarios distintos, cada uno con un número distinto de fotocopias medias anuales por alumno. Es importante destacar que se utilizará una tasa de descuento del 3% (la más habitual en los análisis coste-beneficio) y que los costes marginales de la energía se considerarán nulos por recomendación de APERNA.

Tabla 4 Datos utilizados

Variable	Valor	Fuente
Electricidad consumida por reprografía anualmente	8047 KWh	APERNA
Precio del KWh	0.1 Euros KWh	APERNA
Coste de la inversión	12000	APERNA
Vida útil	20 años	APERNA
DAP	Mínima 1.29 Máxima 1.72	Elaboración propia
Nº alumnos grado	6836	UPNA
Fotocopias medias anuales por alumno	1-10 2-30	

	3-50	
	4-70	
	5-100	
Tipo de descuento	3%	

Tabla 5 Resultados obtenidos

Nº de fotocopias medias anuales por estudiante	VAN	
	DAP media máxima	DAP media mínima
10	19445,2119	14778,06
30	56782,4278	42780,9718
50	94119,6436	70783,8837
70	131456,859	98786,7956
100	187462,683	140791,163

Tal y como demuestran estos resultados la inversión propuesta es altamente rentable en cualquiera de los escenarios que se han presentado. Ya solo con el ahorro que suponen los costes marginales la inversión está amortizada, pero además la disposición a pagar se ha mostrado notablemente alta, lo que eleva la rentabilidad de la inversión en gran medida, especialmente en los escenarios en los que las fotocopias medias por alumno son elevadas.

5 CONCLUSIONES

A lo largo del trabajo, se ha tratado de analizar la percepción, el comportamiento, el conocimiento y la concienciación de los alumnos de la Universidad Pública de Navarra. Los resultados revelan que la concienciación del problema energético es elevada tal y como evidencia el alto porcentaje de individuos que consideran el consumo de la sociedad y el suyo mismo como alto o excesivo (gráfico 9 y 10) y las energías renovables como una de las inversiones más atractivas dentro de la universidad (gráfico 11). Además los estudiantes manifiestan un comportamiento consecuente con dicha concienciación que se manifiesta en el tipo de vehículo que usan para acudir a la universidad (gráfico 12) y en su preocupación por apagar las luces y el stand-by de los aparatos eléctricos (gráficos 13 y 14). Sin embargo el conocimiento técnico energético es extremadamente bajo (gráfico 8), y perciben la problemática medioambiental, y el cambio climático como un problema potencial que se desarrollará en el futuro, pero que aún no supone una amenaza inminente ya que solo una cuarta parte de los encuestados incluyen el medio ambiente entre los tres

problemas que más le preocupan (gráfico 1), y dudan además de que nuestra generación vea las consecuencias del cambio climático (gráfico 4).

Se ha calculado también la utilidad, medida a través de la disposición media a pagar, que reportaría para los estudiantes de la Universidad Pública de Navarra que la reprografía de dicha universidad se abasteciera energéticamente a través de paneles fotovoltaicos. El resultado ha sido un valor de 1.29 o 1.72 céntimos (según la metodología aplicada) adicionales por fotocopia. Para comprender de qué dependía que los estudiantes elijan una disposición a pagar u otra, se ha realizado un análisis multivariante de la DAP mediante una regresión logística, cuyas estimaciones sostienen que el comportamiento (medido a través del vehículo usado para ir a la universidad), la concienciación (medida a través de cómo consideran el consumo energético de la sociedad y de si consideran a las energías renovables como la mejor inversión dentro de la UPNA), y la percepción del problema medioambiental (medida a través de si consideran el medio ambiente como uno de los tres problemas fundamentales) influyen en si los estudiantes están dispuestos a pagar por el cambio propuesto, o no

Por último se ha realizado un análisis coste-beneficio considerando diversos escenarios, que demuestra que realizar una inversión en reprografía para que sea abastecida energéticamente mediante paneles fotovoltaicos es sin duda rentable. De hecho en función de los escenarios la inversión obtiene una rentabilidad de entre cerca del 123% hasta el 1400% aproximadamente en 20 años.

A modo de reflexión final, es fundamental darse cuenta de que las energías renovables son el futuro, no hay duda. Son pocos ya los reticentes a aceptar que ni las reservas de combustibles fósiles ni nuestro ecosistema pueden soportar el modelo energético actual, por lo que es evidente que vamos hacia una revolución energética que protagonizarán las energías renovables. Sabemos que va a ser -de hecho ya es- un sector estratégico de gran valor añadido, que además de garantizar una economía sostenible y limpia permitirá aumentar la independencia energética de las Naciones -una cuestión fundamental para países muy dependientes como España- y garantizará un suministro de energía prácticamente ilimitado en el tiempo. Queda claro también que invertir en energías renovables no solo es posible, sino que es rentable, así pues, ¿por qué esperar a que otros lideren la transición energética cuando podemos hacerlo nosotros?

6. BIBLIOGRAFÍA

André, F.J.; de Castro, L.M.; Cerdá, E. (2012): Las energías renovables en el ámbito internacional. Cuadernos Económicos de ICE, 83:11-36.

AEMA (2015): Vivir en un clima cambiante. Señales de la AEMA 2015. Agencia Europea de Medio Ambiente. Copenhague.

CIS (2016): Barómetro de Abril 2016. Estudio nº 3134. Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS).

Del Río, P. (2012): Coste y diseño de los instrumentos de promoción de las energías renovables. Cuadernos Económicos de ICE, 83:82.33.

IDAE (1999): Impactos Ambientales de la Producción Eléctrica: Análisis de Ciclo de Vida de ocho tecnologías de generación eléctrica. Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía. Madrid.

Martínez-Paz, J.M.; Almansa-Sáez, C.; Perni-Llorente, A. (2011): Energía eléctrica procedente de fuentes renovables: percepción social y disposición al pago. *Estudios de Economía Aplicada* 29(2):1-22.

Mendiluce, M; Ocaña, C., Pérez, J.I. (2008): El papel como ciudadanos en la lucha contra el cambio climático. *Ekonomiaz* 67(1): 208-233.

Riera,P.; García D., Kriström, B.; Brännlund (2005): *Manural de economía ambiental y de los recursos naturales*. Thomsom, Madrid.

Riera, P. (1994): *Manual de valoración contingente*. Instituto de Estudios Fiscales.

Stigka, E.K.; Paravantis, J.A.; Mihalakakou, G.K. (2014): Social acceptance of renewable energy sources: A review of contingent valuation applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 32: 100–106.

Unión Europea (2014): Comprender las políticas de la Unión Europea: acción por el clima. Comisión Europea, Dirección General de Comunicación.

Zandvliet, H. (2011): El pico del petróleo y el destino de la humanidad: no existen soluciones técnicas y las consecuencias pueden ser graves. New York