

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



Valoración económica de los servicios ambientales proporcionados por el Parque Natural de las Hoces del Cabriel (Valencia)

TRABAJO FIN DE MÁSTER EN INGENIERÍA DE MONTES

ALUMNO: José María Martín Pardo

TUTOR: Olga María Moreno Pérez

COTUTOR: Vicente Estruch Guitart

Curso Académico: 2016/2017

VALENCIA, a 28 de julio de 2017

Licencia Creative Commons "Reconocimiento no Comercial – Sin
Obra Derivada"



Resumen del TFM

Título del TFM: Valoración económica de los servicios ambientales proporcionados por el Parque Natural de las Hoces del Cabriel (Valencia).

Resumen del TFM: La valoración de servicios ambientales o ecosistémicos permite obtener un indicador monetario del valor de los espacios naturales, el cual resulta de utilidad a la hora de diseñar de políticas encaminadas a su conservación y a su gestión sostenible.

El objetivo del presente trabajo es obtener el valor monetario de los servicios ambientales que el Parque Natural de las Hoces del Cabriel (Valencia) proporciona a la sociedad anualmente. Para ello, se aplica la metodología AMUVAM (*Analytic Multicriteria Valuation Method*), compuesta por el método del Proceso Analítico Jerárquico (*Analytic Hierarchy Process - AHP*) para priorizar la importancia que tiene cada uno de los servicios prestados y la obtención de un valor pívot asociado a valores de mercado.

Para la identificación y priorización de los distintos servicios ambientales prestados por el Parque se procede en dos fases. En la primera, se parte de la clasificación de servicios ambientales que ofrece la “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio” (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) y, con la ayuda de un grupo de expertos en la zona de estudio, se procede a determinar aquellos que son importantes en el Parque. En una segunda fase, se obtiene la importancia que tienen los diferentes servicios a través del método AHP. Para ello, se trabaja de nuevo con un grupo de expertos, a los cuales se les entrevista y contestan a una serie de encuestas de comparación pareadas en las que deben comparar los diferentes servicios ecosistémicos entre sí. Con el análisis de dichas encuestas se obtienen los pesos que cada experto otorga a los diferentes servicios.

De los servicios para los cuales se puede obtener el valor de mercado, se obtiene este valor pívot y, conocido este valor y las ponderaciones del resto de servicios, se calculan los valores de todos los demás servicios ecosistémicos. Finalmente, la suma del valor de todos los servicios permite obtener un valor aproximado de los distintos servicios ambientales que ofrece el Parque Natural de las Hoces del Cabriel al año.

Palabras clave: Valoración ambiental, servicios ecosistémicos, AMUVAM, AHP, Parque Natural.

Autor del TFM: Martín Pardo, José María

Localidad y fecha: Valencia, 28 de julio de 2017

Tutor académico: Moreno Pérez, Olga María

Cotutor: Estruch Guitart, Vicente

Licencia: Creative Commons “Reconocimiento no Comercial – Sin Obra Derivada”



Summary of the TFM: The valuation of ecosystem or environmental services allows obtaining a monetary indicator of the value of natural spaces, which is useful when designing policies aimed at its conservation and sustainable management.

The objective of this work is to obtain the monetary value of the environmental services that the Hoces del Cabriel Natural Park (Valencia) provides to society annually. For this purpose, the AMUVAM (*Analytic Multicriteria Valuation Method*) methodology, composed by the *Analytic Hierarchy Process* (AHP) method, is applied to prioritize the importance of each of the services provided and obtain an associated pivot value to market values.

For the identification and prioritization of the different environmental services provided by the Park proceed in two phases. The first part is based on the classification of environmental services offered by the Millennium Ecosystem Assessment (2005) and, with the help of a group of experts in the study area, those that are important in the Park. In a second phase, the importance of the different services is obtained through the AHP method. To this end, a new group of experts is being interviewed and answered to a series of paired comparison surveys in which the different ecosystem services must be compared to each other. With the analysis of these surveys we obtain the weights that each expert gives to the different services.

Of the services for which the market value can be obtained, this pivot value is obtained and, knowing this value and the weights of the rest of the services, the values of all other ecosystem services are calculated. Finally, the sum of the value of all the services allows obtaining an approximate value of the different environmental services offered by the Hoces del Cabriel Natural Park each year.

Key words: Environmental valuation, ecosystem services, AMUVAM, AHP, Natural Park.

Agradecimientos del TFM:

Tras meses de duro trabajo, por fin veo materializado este proyecto que tanto esfuerzo me ha costado realizar. Sería injusto decir que todo el mérito es mío, ya que he tenido la suerte de contar con el apoyo de personas que me han aportado el empuje necesario para sacarlo adelante.

Quiero dar las gracias especialmente a mis padres, José María y Rosa, pues sin su ayuda y confianza nada de esto hubiera sido posible.

A María, que siempre creyó en mí.

También agradecer a mis tutores, Olga y Vicente, sus consejos y su enorme paciencia.

Agradecer a los agentes medioambientales de la comarca de Requena-Utiel, cuya colaboración ha sido indispensable para la consecución del proyecto. Además de ellos, también dar las gracias a todos aquellos que han colaborado en este proyecto: personal de empresas de ocio, personal de Administraciones municipales, directores, capataz, técnico y miembros de la Junta Rectora del Parque Natural, técnico de Confederación Hidrográfica del Júcar, encargado de finca agroforestal, ingeniero de montes, propietarios agroforestales y gestores de cotos de caza.

Finalmente, dar las gracias a mis compañeros y amigos por valorar mi trabajo en todo momento.

ÍNDICE

1.	Introducción	1
1.1	Antecedentes y justificación	1
1.2	Objetivos	2
1.3	Localización	2
1.4	Estructura del documento.....	3
2.	Metodología	3
2.1	Los métodos multicriterio	4
2.2	Método AVUMAM (<i>Analytic Multicriteria Valuation Method</i>)	4
2.3	Método AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>)	5
2.4	Los servicios ambientales o ecosistémicos y su clasificación.....	8
2.4.1	El listado de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio	9
2.5	Primera fase de entrevistas a expertos.....	11
2.5.1	Modelo de cuestionario	11
2.5.2	Expertos entrevistados.....	12
2.5.3	Análisis cluster.....	12
2.6	Segunda fase de entrevistas a expertos.....	13
2.6.1	Modelo de cuestionario	13
2.6.2	Expertos entrevistados.....	14
2.6.3	Análisis cluster.....	15
2.7	Cálculo del valor pivot o de los Servicios de Mercado	15
2.8	Obtención del valor económico de los Servicios Ambientales del Parque	15
3.	Resultados y discusión	16
3.1	Primera fase de entrevistas.....	16
3.1.1	Análisis cluster.....	16
3.1.2	Árbol jerárquico de decisiones.....	19
3.2	Segunda fase de entrevistas.....	20
3.2.1	Análisis cluster.....	22
3.2.2	Ponderación de los Servicios Ambientales.....	26
3.3	Cálculo del valor pivot o valor económico de los Servicios de Mercado	28
3.3.1	Agricultura	29
3.3.2	Caza	32
3.3.3	Valor pivot o valor económico de los Servicios de Mercado	34
3.4	Valor económico de los Servicios Ambientales del Parque Natural de las Hoces del Cabriel (Valencia)	35

4. Conclusiones.....	36
5. Referencias bibliográficas	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Escala fundamental de comparación por pares	5
Tabla 2. Ratio de consistencia de las matrices de comparación pareada.....	7
Tabla 3. Valores de la consistencia aleatoria en función del tamaño de la matriz.....	7
Tabla 4. Perfiles de los expertos de la primera fase de entrevistas.....	12
Tabla 5. Ejemplo de matriz de comparación pareada.....	13
Tabla 6. Perfiles de los expertos de la segunda fase de entrevistas	14
Tabla 7. Esquema de servicios ambientales existentes e importantes en el Parque.....	18
Tabla 8. Árbol jerárquico de decisiones	19
Tabla 9. Modelo de cuestionario de Servicios Ecosistémicos (SE)	21
Tabla 10. Modelo de cuestionario de Servicios de Aprovisionamiento (Sap).....	21
Tabla 11. Modelo de cuestionario de Servicios de Regulación (SR).....	21
Tabla 12. Modelo de cuestionario de Servicios Culturales (SC)	22
Tabla 13. Vectores propios del grupo 1 de expertos	27
Tabla 14. Vectores propios del grupo 2 de expertos	27
Tabla 15. Medias geométricas, normalización por la suma y ponderaciones de los vectores propios de los grupos 1 y 2 de expertos	28
Tabla 16. Tipo de cultivos en el Parque Natural de las Hoces del Cabriel, superficie y porcentaje	29
Tabla 17. Perfiles de los expertos en agricultura	31
Tabla 18. Estimación del margen bruto total medio de cultivos agrícolas del Parque Natural..	31
Tabla 19. Estimación del margen bruto total medio de cotos de caza del Parque Natural.....	34
Tabla 20. Valor pívot o margen bruto total estimado de los servicios de mercado del Parque.	35
Tabla 21. Valor económico de los Servicios Ambientales del Parque Natural de las Hoces del Cabriel	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localización del Parque Natural.....	3
Figura 2. Esquema de servicios ecosistémicos.....	10
Figura 3. Dendograma originado del análisis cluster	16
Figura 4. Dendograma originado del análisis cluster	23
Figura 5. Box-whisker plot de Servicios de Apoyo (SA).....	24
Figura 6. Box-whisker plot de Servicios de Aprovisionamiento (Sap).....	24
Figura 7. Box-whisker plot de Servicios de Regulación (SR).....	25
Figura 8. Box-whisker plot de Servicios Culturales (SC).....	25
Figura 9. Detalle de la superficie del Parque junto con la superficie de cotos de caza	33

1. Introducción

1.1 Antecedentes y justificación

Para entender el contexto en el que se sitúa este estudio, se deben tener en cuenta algunas consideraciones en lo que a valoración económica de activos ambientales se refiere.

Por un lado, los ecosistemas forestales sustentan, de forma directa, a miles de seres humanos y aportan bienes y servicios muy importantes para la sociedad. Además de utilizar los ecosistemas forestales de forma directa, los seres humanos se benefician de sus funciones o servicios de forma indirecta. (Grupo Tragsa, 2002).

En las últimas décadas, existe una mayor consideración por parte de la ciudadanía con respecto al medio ambiente, debido a diferentes motivos: la existencia de una mayor renta disponible, más tiempo libre, mayores posibilidades de desplazamiento y la constatación de la influencia del medio ambiente sobre la salud. (MEA 2005a, Slangen 1994).

Sin embargo, a pesar del mayor interés de la sociedad por el medio ambiente, es evidente que las personas, en general, otorgan a los activos ambientales un valor reducido. Esto es debido a que dichos servicios no son “capturados” por el mercado o bien no son adecuadamente cuantificados en términos comparables con servicios y productos de mercado, lo que se traduce, a menudo, en que no son suficientemente tenidos en cuenta para las decisiones políticas. (Costanza *et al.*, 1997).

En esta línea, Aznar y Estruch (2012) indican que, debido a que el mercado no capta estos servicios, la sociedad no llega a percibir su verdadero valor. Estos autores apuntan que esto es debido a la existencia de los denominados “fallos de mercado” (bienes públicos, externalidades, etc.) que provocan que el mercado no tenga en consideración los beneficios que los humanos obtienen de los ecosistemas.

Esta circunstancia ha conllevado una serie de consecuencias que afectan directamente a los espacios naturales, y son un uso ineficiente de los recursos naturales, una pérdida y degradación de dichos recursos, y la implementación de inversiones y actividades que han degradado el capital natural. (GBO3 2010, MEA 2005a).

Y es que la degradación o pérdida de recursos ambientales constituye un problema económico porque trae aparejada la desaparición de potencial productivo importante, a veces de forma irreversible. Cada alternativa o camino susceptible de seguirse respecto de un recurso ambiental redundará en pérdidas o ganancias de valor. (Oficina de la Convención Ramsar, 1997).

Con esta contextualización, teniendo en cuenta los antecedentes existentes y sobre la base de la Guía para decisores y planificadores publicada por la oficina de la Convención Ramsar (1997), se puede definir la valoración económica como “todo intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos ambientales, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo.”

Es por todo ello que la valoración económica de bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas es una forma de revertir la situación descrita anteriormente y de aportar instrumentos suficientes que ayuden en la toma de decisiones y fomenten su protección.

Por otro lado, debido a que la sociedad actual es una sociedad de mercado, la mejor referencia de la que se dispone para calibrar la importancia de un activo ambiental es su valor económico. Finalmente, para la propia Administración la valoración es un instrumento de gestión medioambiental sostenible, tanto para justificar y priorizar inversiones como para hacer su intervención más eficiente. (Aznar y Estruch, 2012).

En este sentido y en la línea de los autores anteriores, otros investigadores comentan la importancia de la valoración de activos ambientales. Así pues, Azqueta (1994) indica que la valoración de activos ambientales puede utilizarse para mejorar el uso de los recursos públicos, haciendo posible repartir los fondos disponibles entre los diferentes activos y entre las diferentes iniciativas de conservación, preservación y restauración.

Por otro lado, Cerda (2003) considera que la valoración económica puede ser útil en la definición de un grupo de prioridades, políticas o acciones que protejan el medio ambiente y sus servicios. Finalmente, TEEB (2010) considera que la valoración es una herramienta que nos permite recalibrar de nuevo la “brújula económica” que nos ha llevado a tener, como decisiones eficientes, decisiones que son perjudiciales tanto para el bienestar de las generaciones actuales como de las generaciones futuras.

1.2 Objetivos

Con este telón de fondo, el objetivo de este trabajo es obtener el valor monetario de los servicios ambientales o ecosistémicos que un caso de estudio, el Parque Natural de las Hoces del Cabriel (Valencia), proporciona a la sociedad cada año. Un valor que resulta útil para justificar y diseñar políticas de gestión forestal sostenible de este espacio natural y que podría servir de ayuda a las Administraciones.

1.3 Localización

En cuanto a la localización del espacio natural a valorar, el Parque Natural de las Hoces del Cabriel se enmarca en la comarca de Requena-Utiel, entre los términos municipales de Villargordo del Cabriel, Venta del Moro y Requena. Se trata de uno de los espacios naturales más destacados del territorio valenciano, de singular importancia por su flora, fauna, paisaje, características geológicas y valores socioeconómicos y culturales vinculados al medio rural tradicional.

El Parque, con una extensión de 31.446 ha, se caracteriza por tener al río Cabriel como eje vertebrador y forma límite natural entre las comunidades de Castilla la Mancha y Comunidad Valenciana. La escasa presión antrópica, la presencia de agua de gran calidad y los hábitats asociados al ambiente fluvial (Hoces y Cuchillos) convierten a este espacio natural en una zona de elevado interés.

Este espacio natural alberga ecosistemas de un alto valor ambiental, muy ricos en especies singulares, entre los que cabe destacar los ecosistemas riparios, roquedos y matorrales, configurando un mosaico de extraordinaria belleza. Estos motivos fueron determinantes para que en el año 2005 esta área fuese declarada Parque Natural (PN) por la Generalitat Valenciana (2009).

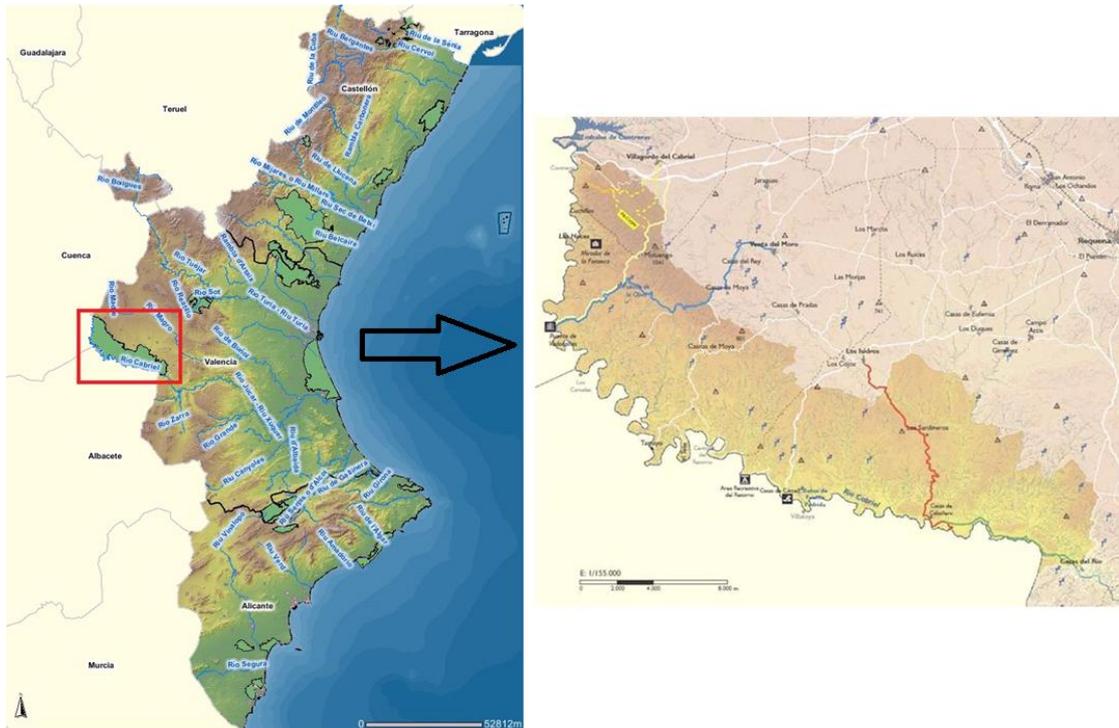


Figura 1. Mapa de localización del Parque Natural. *Fuente:* Elaboración propia a partir de Generalitat Valenciana (2009)

1.4 Estructura del documento

Finalmente, las partes en las que se estructura este estudio son las siguientes: en primer lugar, se desarrolla un apartado en el que se explican los métodos de valoración multicriterio, y más en concreto el método de valoración empleado en este trabajo, el método AMUVAM. Se desarrolla su utilidad aplicada a la valoración de servicios ambientales de un espacio natural y se describen las distintas fases de las que consta dicho método. En segundo lugar, los resultados detallan secuencialmente la aplicación del método AMUVAM y se explican los valores obtenidos en cada una de las fases del método. Finalmente, en el apartado de conclusiones se realiza una discusión de algunos aspectos de los resultados obtenidos.

2. Metodología

A continuación, se va a presentar la metodología de este trabajo, y se empezará enmarcando el método utilizado en los métodos multicriterio que han ido apareciendo en el campo de la toma de decisiones.

2.1 Los métodos multicriterio

Para comprender el motivo de la selección del método AMUVAM para la valoración económica de servicios ambientales, es necesario contextualizar de dónde proviene este método y el porqué de su existencia.

Como afirman Aznar y Estruch (2012), el entorno es un factor de gran importancia y la naturaleza del mismo condiciona de forma importante el desarrollo, bien sea de una empresa, de una organización o de un espacio natural. El entorno ha sufrido una serie de cambios que comienzan en el siglo XIX con el crecimiento económico e industrial moderno y que se aceleraron con la globalización a finales del siglo XX. Dichos cambios se han producido de forma rápida e imprevisible y han propiciado un alto grado de incertidumbre. (Aznar y Estruch, 2012).

La evolución del entorno debido a los cambios anteriormente citados ha dificultado de forma progresiva la toma de decisiones, lo que ha llevado a desarrollar desde mediados del siglo pasado una nueva área de conocimiento denominada “Teoría de la Decisión”, destinada a facilitar esta tarea. (Aznar y Estruch, 2012).

Dentro de la Teoría de la Decisión, una de las ramas más fructíferas es la “Teoría de la Decisión Multicriterio”, cuya premisa esencial es que “los agentes económicos no optimizan sus decisiones en base a un solo objetivo, sino que por el contrario, pretenden buscar un equilibrio o compromiso entre un conjunto de objetivos usualmente en conflicto o bien pretenden satisfacer, en la medida de lo posible, una serie de metas asociadas a dichos objetivos” (Romero, 1997). Es decir, el decisor no intenta optimizar un único objetivo o criterio, sino que intenta elegir la mejor alternativa en función de un grupo de criterios (multicriterio).

Así pues, a partir de los años 70, se desarrollaron numerosos métodos dentro de la Teoría de la Decisión Multicriterio que permiten optimizar la toma de decisiones, con el fin de seleccionar la mejor opción de entre un conjunto de criterios y alternativas.

2.2 Método AVUMAM (*Analytic Multicriteria Valuation Method*)

Uno de los métodos multicriterio utilizados en los últimos años es el método AMUVAM (*Analytic Multicriteria Valuation Method*), el cual se compone del método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) junto con la selección de un valor “pívor” compuesto por actividades controladas por el mercado. Este método está ampliamente utilizado por varios autores como Sólnes (2003) o Aznar y Estruch (2007).

Para este trabajo se va a emplear la metodología AMUVAM, ya que con ella, se obtiene el valor económico de los servicios ambientales prestados por el Parque anualmente, que es el objetivo de dicho trabajo.

Este método consiste en que, de entre todos los servicios ambientales, se deben establecer aquellos que pueden ser valorados directamente en términos monetarios, ya que son los únicos que detecta el mercado. Por eso, en la metodología multicriterio AMUVAM, normalmente los Servicios de Mercado (SM) serán considerados como el valor “pívor”, a partir

del cual se estimarán las valoraciones monetarias de los restantes servicios ambientales del Parque Natural, ya que estos servicios restantes requieren de una valoración indirecta debido a la inexistencia de mercado para dichos valores, por lo cual no es posible su cuantificación monetaria directa.

Esta metodología permite determinar el valor de cada componente de los servicios de mercado y, por agregación de los mismos, conocer el resto de valores de servicios ambientales al año. (Aznar y Estruch, 2012).

2.3 Método AHP (*Analytic Hierarchy Process*)

Como se ha comentado, el método AMUVAM se compone del método AHP y de la selección de un valor pivote compuesto por actividades o servicios de mercado; ambos permitirán obtener una evaluación económica del valor que generan los servicios ambientales del Parque al año. Por ello, en primer lugar se va a describir el método AHP.

El Proceso Analítico Jerárquico (*Analytic Hierarchy Process*, AHP) es un método de selección de alternativas en función de una serie de criterios o variables, los cuales suelen estar en conflicto. Su autor es Thomas L. Saaty y fue publicado en 1980. Así pues, a continuación se describen las diferentes fases de las que consta dicho método (Aznar y Estruch, 2012):

- 1- Se parte del interés que puede tener un decisor en seleccionar la más interesante de entre un conjunto de alternativas (estrategias, inversiones, activos, etc.).
- 2- Se define qué criterios se van a utilizar para determinar la selección, es decir, cuáles son las características que pueden hacer más deseable una alternativa sobre otra.
- 3- Conocidas las alternativas y conocidos los criterios, el siguiente paso consiste en ponderar el diferente interés de cada uno de los criterios en la selección de alternativas. Para ello, se crea una matriz de comparación pareada que se constituye mediante las comparaciones dos a dos de las diferentes alternativas y cuantifica la comparación mediante una Escala Fundamental (Tabla 1) propuesta por el propio Saaty (1980). El vector propio de la matriz planteada indica la ponderación de los criterios.

Tabla 1. Escala fundamental de comparación por pares

VALOR	DEFINICIÓN	COMENTARIOS
1	Igual importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B
5	Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio A sobre el B
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho más importante que el B
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el criterio B está fuera de toda duda
2, 4, 6 y 8	Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar	
Recíprocos de lo anterior	Si el criterio A es de importancia grande frente al criterio B las notaciones serían las siguientes. Criterio A frente a criterio B 5/1 Criterio B frente a criterio A 1/5	

Fuente: Saaty (1980).

- 4- Conocida la ponderación de los criterios, se ponderan las distintas alternativas en función de cada criterio. Para ello, se comparan todas las alternativas en función de cada criterio, obteniendo, por tanto, n matrices, siendo n el número de criterios. De cada una de ellas, se calcula su vector propio, que en cada caso indicará la ponderación de las distintas alternativas para cada criterio.
- 5- Con los dos procesos anteriores, se obtienen dos matrices, una matriz columna $nx1$ con la ponderación de criterios (siendo n el número de criterios) y otra matriz mxn formada por las ponderaciones de las alternativas para cada criterio (siendo m el número de alternativas).
- 6- El producto de ambas matrices dará como resultado una matriz columna $mx1$ que indica la ponderación de las alternativas en función de todos los criterios y del peso o importancia de estos.

Como se ha explicado anteriormente, para la aplicación del método AHP, primero se definen los criterios que caracterizan a las alternativas y, posteriormente, se eligen las alternativas más deseables de entre el conjunto de todas ellas. Sin embargo, se debe adaptar la aplicación del método AHP al caso del presente estudio, ya que no es necesario definir los criterios, pues el único elemento de decisión que tendrán los decisores son las diferentes alternativas, que en este caso serán los servicios ambientales existentes en el Parque Natural. Es decir, sólo será necesario realizar un conjunto de matrices en función de las alternativas, lo que dará como resultado una serie de matrices $m \times n$ (una por cada decisor entrevistado) formadas por las ponderaciones de las alternativas.

Posteriormente, tampoco se realizará la fase de calcular el producto de matrices, sino que la media geométrica de las ponderaciones del vector propio de cada matriz dará como resultado el valor ponderado medio de cada servicio ambiental, según el criterio de decisión de cada uno de los decisores entrevistados, el cual se empleará para obtener el valor monetario de cada uno de los servicios ambientales del Parque.

Conocidos los distintos pasos del método y habiendo tenido en cuenta las salvedades del método con respecto al presente estudio, se va a exponer en detalle cómo Aznar y Estruch (2012) proponen la realización de dichos pasos.

Ser capaz de comparar a un mismo tiempo todos los elementos que componen las alternativas puede, en algunos casos, ser bastante complejo, especialmente cuando el número de los mismos es elevado. Para superar esta limitación en la capacidad de procesamiento, Saaty (1980) propone realizar comparaciones pareadas entre los distintos elementos, ya que el cerebro humano está perfectamente adaptado a las comparaciones de dos elementos entre sí y, para ello, plantea la denominada Escala Fundamental de comparación pareada, vista anteriormente (Tabla 1).

Con las distintas comparaciones se construyen matrices cuadradas $A_{n \times m}$ que deben cumplir las propiedades de reciprocidad, homogeneidad y consistencia. La reciprocidad hace referencia a la condición de los juicios recíprocos, es decir, que si un juicio es un número positivo mayor que uno (Escala Fundamental), su recíproco es otro número positivo pero menor que uno. La homogeneidad se refiere a que los elementos que se comparan deben ser del mismo orden, magnitud o nivel jerárquico.

No obstante, en todos los casos y definida la matriz de comparaciones pareadas, se debe comprobar su consistencia. Esta es una de las fortalezas del método, ya que de esta forma se asegura que la información que se va introduciendo en el modelo es correcta. (Aznar y Estruch, 2012).

La consistencia se mide mediante el Ratio de Consistencia. Dicho Ratio tiene que ser menor a unos porcentajes determinados en función del rango de la matriz (Tabla 2).

Tabla 2. Ratio de consistencia de las matrices de comparación pareada

Rango de la matriz	Ratio de Consistencia
3	<5%
4	<9%
5 o mayor	<10%

Fuente: Saaty (1980)

El ratio de consistencia (CR) permite comprobar la coherencia del proceso, entendiendo que se debe llegar a la objetivización de la subjetividad innata del decisor, y que la subjetividad puede llevar a posibles inconsistencias cuando se comparan a la vez distintos elementos. Para calcular dicho ratio, se debe seguir el siguiente proceso:

En primer lugar, se normaliza la matriz de comparación pareada por la suma. Se suman las filas de la matriz y se promedia cada una, obteniendo un vector media de sumas. Posteriormente, se calcula el producto de la matriz original por el vector de medias de las sumas, obteniendo un vector fila total.

Se divide el vector fila total por el vector de medias de sumas calculado anteriormente, dando lugar al cociente de una matriz columna. A continuación, se suman todos los elementos de esta matriz columna y se promedia. El número obtenido de esta operación será $\lambda_{m\acute{a}x}$. Calculada dicha $\lambda_{m\acute{a}x}$ y sabiendo el número de variables utilizadas en la matriz (n), se calcula el coeficiente de inconsistencia (CI).

$$CI = \frac{\lambda_{m\acute{a}x} - n}{n - 1}$$

Se elige la consistencia aleatoria en función de n y, el cociente entre CI y la consistencia aleatoria, da como resultado el coeficiente o ratio de consistencia (CR).

Tabla 3. Valores de la consistencia aleatoria en función del tamaño de la matriz

Tamaño de la matriz (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Consistencia aleatoria	0,00	0,00	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Fuente: Saaty (1980)

$$CR = \frac{CI}{\text{Consistencia aleatoria}}$$

En caso de que alguna matriz superase el Ratio de Consistencia máximo, se deberían revisar las ponderaciones.

Verificada la consistencia, se calcula el vector propio de cada alternativa. Para realizar estos cálculos existen programas informáticos, aunque también se puede conseguir una aproximación suficiente del vector propio utilizando la hoja de cálculo Excel y la función matemática MMULT del asistente de funciones.

El vector propio de la matriz indica el peso o importancia relativa que cada una de las alternativas (en este caso, de los servicios ambientales) tiene en la valoración del conjunto de alternativas sobre las cuales se va a trabajar. Se obtienen tantos vectores propios como alternativas existen. Este peso es el que permite ordenar las alternativas de mayor a menor interés y que, además, cuantifica cuál es el interés de cada alternativa con respecto a las otras en función de su importancia.

El último paso consiste en ponderar las alternativas. Para ello, una vez se ha obtenido la media geométrica de cada alternativa, se divide dicha media entre el sumatorio de todas las medias geométricas de las alternativas. Esta ponderación dará como resultado la importancia de cada alternativa expresada sobre 1, de forma que la suma de todas las ponderaciones de las alternativas sea 1 (o 100% si se trata como porcentaje).

2.4 Los servicios ambientales o ecosistémicos y su clasificación

Como se ha comentado en el apartado anterior, las alternativas necesarias para poder llegar a una valoración de los servicios ambientales que proporciona el Parque Natural de las Hoces del Cabriel, son los propios servicios ambientales o ecosistémicos del Parque, es decir, los elementos necesarios para llevar a cabo la toma de decisiones son los propios servicios.

Para entender mejor en qué consisten los elementos que se pretenden valorar, conviene comprender qué es un servicio ambiental o ecosistémico. Así pues, se entiende que un ecosistema es un “complejo dinámico de plantas, animales, microorganismos y características ambientales físicas que interactúan entre sí”. (MEA, 2005a).

A partir de esta definición, se pueden definir los servicios ambientales o ecosistémicos como “los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas y que son producidos por las interacciones dentro del ecosistema”. (MEA, 2005a).

Sabiendo qué elementos son necesarios para el desarrollo del estudio, la siguiente fase consiste en la búsqueda de un listado de servicios ambientales sistematizado que puede potencialmente prestar el Parque. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica de las diferentes clasificaciones existentes sobre servicios ambientales o ecosistémicos.

La primera de ellas fue elaborada por Costanza *et al.* (1997), que definieron 17 servicios de los ecosistemas prestados por 16 biomas de todo el planeta. Para ello, determinaron que los servicios de los ecosistemas consistían en una combinación de: capital natural (o de recursos naturales) compuesto por flujos de materiales, energía e información; capital manufacturado y capital humano.

Más tarde, De Groot *et al.* (2002) definieron un marco conceptual y una tipología para la clasificación, descripción y valoración de las funciones, bienes y servicios del ecosistema, de una manera clara y consistente, con el objetivo de lograr un marco estandarizado para su evaluación integral. Dicha clasificación consta de 23 funciones del ecosistema que proporcionan un número mucho mayor de bienes y servicios.

Posteriormente, la “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio” (*Millennium Ecosystem Assessment MEA*, 2005) llega a la clasificación probablemente más difundida en la literatura, que es la utilizada en este trabajo. Dicha evaluación fue solicitada por el Secretario General de las Naciones Unidas Kofi Annan en el año 2000, en su informe a la Asamblea General de la ONU “Nosotros los Pueblos: El Papel de las Naciones Unidas en el Siglo XXI”. La Evaluación del Milenio se inició en 2001, se llevó a cabo bajo el auspicio de las Naciones Unidas y la secretaría fue coordinada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (Centro UNESCO Euskal Herria, 2010).

El objetivo de la Evaluación del Milenio era evaluar las consecuencias del cambio en los ecosistemas para el bienestar humano y establecer una base científica para las acciones necesarias para mejorar la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas y sus contribuciones al bienestar humano.

Esta clasificación tiene múltiples ventajas. Por un lado, involucró a científicos de 95 países y contó con participación multidisciplinar e interinstitucional. Además, propone un sistema de clasificación sencillo y accesible. (Valdez y Ruiz, 2012). También cabe destacar que, los 31 servicios ambientales que esta clasificación ofrece están divididos en cuatro grupos, lo que facilita el proceso analítico. Dichos grupos son: servicios de apoyo, servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación y servicios culturales.

Finalmente, una clasificación más reciente es la de Fisher *et al.* (2008), que dividen los servicios ecosistémicos en servicios intermedios y servicios finales. En su trabajo pretenden explicar cómo los beneficios humanos obtenidos por los servicios ecosistémicos pueden ser obtenidos por servicios intermedios o servicios finales, dependiendo de la relación que estos tengan con el bienestar humano.

2.4.1 El listado de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio

Como se ha anunciado en el apartado anterior, el listado definitivo de servicios ambientales que se va a emplear en este estudio viene determinado por la clasificación que MEA (2005a) propuso y cuyo esquema general se puede observar en la Figura 1. Así pues, los servicios ambientales con los que se va a proceder a trabajar en las siguientes fases del estudio son:

- Servicios de apoyo: aquellos servicios del ecosistema “que son necesarios para la producción de todos los demás servicios”. Se diferencian de los servicios de aprovisionamiento, regulación y culturales en que sus impactos en las personas son a menudo indirectos u ocurren durante un tiempo muy largo, mientras que los cambios en las otras categorías tienen impactos relativamente directos a corto plazo en las personas. Entre este tipo de servicios, se encuentran: formación del suelo, fotosíntesis, producción primaria, ciclo de nutrientes y ciclo hidrológico.

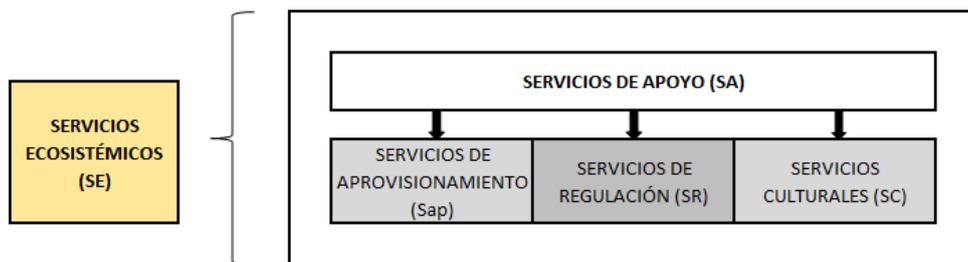


Figura 2. Esquema de servicios ecosistémicos. *Fuente:* Elaboración propia a partir de MEA (2005a) y MEA (2005b)

- servicios de aprovisionamiento: Los servicios de aprovisionamiento son aquellos “productos obtenidos de los ecosistemas”. Estos servicios se dividen en:
 - Provisión de alimentos: Agricultura, ganadería, acuicultura, pesca, recolección de plantas silvestres y captura de animales silvestres.
 - Provisión de agua.
 - Provisión de materias primas: Madera, fuentes de energía y otros recursos.
 - Provisión de recursos genéticos y bioquímicos.
 - Provisión de recursos ornamentales.

- servicios de regulación: Los servicios de regulación son “los beneficios obtenidos de la regulación de los procesos de los ecosistemas”. Este grupo queda dividido en:
 - Regulación del clima.
 - Regulación de enfermedades humanas.
 - Tratamiento de desechos y purificación del agua.
 - Regulación de peligros naturales.
 - Regulación del agua.
 - Regulación de la calidad del aire.
 - Regulación de la erosión.
 - Regulación de plagas.
 - Polinización.

- servicios culturales: Los servicios culturales son los “beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas”. Este grupo se divide en:
 - Diversidad cultural.
 - Valores del patrimonio cultural.
 - Servicios espirituales y religiosos.
 - Inspiración.
 - Valores estéticos.
 - Recreación y turismo.
 - Sistemas de conocimiento (tradicionales y formales).
 - Valores educativos.
 - Relaciones sociales.
 - Sentido de lugar.

2.5 Primera fase de entrevistas a expertos

Como se ha comentado durante la redacción del presente estudio, para el desarrollo del método AHP es necesario que un grupo de decisores determinen cuáles de todas las alternativas de entre el conjunto de ellas les resulta más atractiva, deseable o importante.

Pero antes de poder aplicar dicho método como tal, es necesario preguntarse si todos los servicios ambientales que ofrece la clasificación propuesta por MEA (2005a) están presentes en el Parque Natural de las Hoces del Cabriel. Para ello, un primer grupo de decisores, que fueron expertos en la zona de estudio, determinaron cuáles eran los servicios ambientales que ofrece en Parque y cuáles no.

Además, se debía determinar quiénes serían los expertos a entrevistar, pues debían cumplir algunos requisitos básicos para poder participar en el estudio, principalmente que fueran actores que tuvieran conocimientos suficientes sobre el Parque cuyos servicios se pretende valorar.

Finalmente, se genera un dendograma asociado a un análisis clúster para analizar los resultados obtenidos de las respuestas de los expertos en esta fase.

2.5.1 Modelo de cuestionario

Para la construcción de dicho cuestionario, se utilizó el modelo propuesto por De la Hera *et al.* (2017), en su trabajo “Evaluación de los servicios ecosistémicos y motores de cambio de los humedales españoles relacionados con las aguas subterráneas incluidas en la Convención de Ramsar”.

Este modelo de cuestionario consta de tres partes: un primer apartado en el que los expertos debían considerar si el servicio ambiental existía o no. Si no existía, se dejaba la casilla asociada a este apartado en blanco; si, por el contrario, consideraban que el servicio estaba presente, se pasaba a la segunda parte del cuestionario.

Esta segunda parte catalogaba la importancia del servicio existente en alta, moderada o baja. Para ello, establecieron un código de colores, siendo la importancia alta de color verde, la moderada de color amarillo y la importancia baja de color rojo.

Finalmente, la tercera parte del cuestionario consta de una codificación de flechas, las cuales evalúan los factores que impulsan el cambio en los servicios del ecosistema de los humedales, siendo la flecha hacia arriba interpretada como cambios que se incrementan rápidamente en los servicios, la flecha horizontal como cambios continuados en el tiempo, y la flecha hacia abajo como cambios en los servicios que disminuyen rápidamente.

Para el diseño del cuestionario del presente trabajo, solo se ha necesitado adaptar las dos primeras partes del cuestionario de De la Hera *et al.* (2017), es decir, la existencia o no del servicio en el Parque y su importancia, ya que estos son los elementos realmente trascendentes para los objetivos de este trabajo. El factor de cambio del servicio no se ha considerado un elemento necesario a evaluar.

2.5.2 Expertos entrevistados

Una vez se diseñó el modelo de cuestionario, se decidió quiénes serían los expertos que determinarían los servicios ambientales existentes en el Parque. Para ello, y gracias a la colaboración de numerosos actores que permitieron la construcción de una cadena de contactos (método denominado “bola de nieve”), se concretaron reuniones con dichos expertos en la zona durante el mes de mayo de 2017. Los perfiles de estos expertos quedan recogidos en la Tabla 4.

Tabla 4. Perfiles de los expertos de la primera fase de entrevistas

EXPERTOS ENTREVISTADOS	
Agentes medioambientales	6
Personal de empresas de ocio y tiempo libre	3
Personal de las Administraciones municipales	2
Miembros de la Junta Rectora del Parque	2
Directores del Parque	2
Capataz de brigada del Parque	1
Técnico del Parque	1
Técnico de Confederación Hidrográfica del Júcar	1
Encargado de finca agroforestal	1
Ingeniero de montes	1
TOTAL	20

Fuente: Elaboración propia

2.5.3 Análisis cluster

La primera fase de entrevistas a expertos se concluye con un análisis cluster de las respuestas de los expertos, de forma que se pudieran observar las similitudes entre las frecuencias de la importancia que cada experto otorga a cada servicio ambiental.

Además, durante las entrevistas se les preguntó por sus aficiones, gustos e intereses a nivel medioambiental, de forma que se pudiera realizar posteriormente una clasificación (a grandes rasgos) de su perfil sociológico que permitiese justificar las diferencias entre grupos, además de tener una visión general de los resultados de la primera fase de entrevistas.

2.6 Segunda fase de entrevistas a expertos

Una vez que se conocen cuáles son los servicios ambientales que ofrece el Parque a la sociedad, es el momento de aplicar la metodología AHP. Para ello, y siguiendo con el esquema de la fase anterior de entrevistas a expertos, se va a describir el modelo de cuestionario necesario para esta fase, los expertos entrevistados y el análisis cluster que resulta de dicha fase.

Se debe aclarar que se ha realizado una clasificación de los servicios ambientales resultantes de la fase anterior en función de las características que dichos servicios ofrecen, para poder aplicar el método AHP. Esto se expondrá detenidamente en el apartado de resultados.

2.6.1 Modelo de cuestionario

Teniendo en cuenta que esta fase va a permitir ponderar los servicios ambientales, es imprescindible construir una matriz de comparación pareada de dichos servicios, utilizando en las comparaciones los servicios seleccionados como resultado de la fase anterior.

Así pues, para aplicar la escala fundamental de comparación pareada, se comienza por situar los servicios en una matriz, tanto en filas como en columnas. Las comparaciones se realizarán siempre entre filas (numerador) y columnas (denominador). (Aznar y Estruch, 2012).

Empezando por la primera fila y el servicio 1, se compara este servicio con los demás en función de su importancia, proponiendo la notación correspondiente. Una vez se ha comparado el servicio 1 con el resto, y para seguir con el proceso, se baja a la segunda fila de la matriz y se realizan las comparaciones entre el servicio 2 y todos los servicios de cada columna. Así se hará con todos los servicios objeto de valoración.

Una vez que se han realizado todas las comparaciones, y como se puede comprobar en la Tabla 5, en la diagonal principal de la matriz todos los elementos son 1/1 ya que siempre se compara cada servicio consigo mismo. Los servicios por debajo de esa diagonal son la inversa de los elementos por encima. (Aznar y Estruch, 2012).

Tabla 5. Ejemplo de matriz de comparación pareada

	Servicio 1	Servicio 2	Servicio 3	Servicio 4
Servicio 1	1/1			
Servicio 2		1/1		
Servicio 3			1/1	
Servicio 4				1/1

Fuente: Elaboración propia a partir de Saaty (1980)

Cabe destacar que, para hacer más sencillo el modelo de cuestionario, durante las entrevistas a expertos no se empleó el modelo tradicional de encuesta de matriz de comparación pareada, sino que se empleó un modelo en el que los servicios ambientales quedan divididos a izquierda y derecha, y los diferentes rangos de importancia según la escala fundamental quedan integrados entre los servicios.

De esta forma, los servicios que quedan a la izquierda actuarían como las filas de la matriz y los servicios que quedan a la derecha tendrían la misma categoría que las columnas de la matriz.

Esta versión permite una mayor comodidad a la hora de otorgar una importancia para los expertos, ya que se evitan confusiones entre el numerador y el denominador de la matriz. Finalmente, se traspasan las respuestas de esta versión a la matriz de comparación pareada (Tabla 5) para poder continuar con el proceso metodológico AHP.

Por último, una vez se ha definido esta matriz, se debe calcular su vector propio y su ratio de consistencia (CR).

2.6.2 Expertos entrevistados

De la misma forma que sucedió en la fase anterior, una vez se definió el modelo de cuestionario, se debía decidir quiénes serían los expertos que otorgarían importancias a cada uno de los servicios ambientales del Parque.

Para ello, se concretaron reuniones con dichos actores en la zona de estudio entre los meses de mayo y junio de 2017. Algunos de los expertos de la fase anterior también participaron en esta segunda fase de entrevistas; otros participaban por primera vez. Sus perfiles quedan recogidos en la Tabla 6.

Tabla 6. Perfiles de los expertos de la segunda fase de entrevistas

EXPERTOS ENTREVISTADOS	
Agentes medioambientales	7
Propietarios agroforestales	2
Personal de empresas de ocio y tiempo libre	2
Personal de las Administraciones municipales	1
Miembros de la Junta Rectora del Parque	1
Directores del Parque	1
Capataz de brigada del Parque	1
Técnico del Parque	1
Técnico de Confederación Hidrográfica del Júcar	1
Encargado de finca agroforestal	1
Ingeniero de montes	1
TOTAL	19

Fuente: Elaboración propia

2.6.3 Análisis cluster

Finalmente, la segunda fase de entrevistas a expertos se concluyó con un análisis cluster de las respuestas de los expertos, de forma que se pudieran observar las similitudes entre los vectores propios de cada experto respecto a cada servicio ambiental.

De la misma forma que sucedió con la primera fase de entrevistas, durante esta segunda fase se preguntó a los entrevistados por sus aficiones, gustos e intereses a nivel medioambiental, con idéntico propósito al anteriormente mencionado.

2.7 Cálculo del valor pivot o de los Servicios de Mercado

Una vez se han realizado las entrevistas a expertos, se han obtenido las matrices correspondientes con sus vectores propios y se han ponderado los resultados, se debe llegar a un valor monetario que permita cuantificar los servicios ambientales.

A través de la importancia que la sociedad da a los servicios ambientales y teniendo en cuenta que existen servicios que pasan por el mercado, es necesario conocer cuáles son esos servicios y cuál es su valor monetario (que se denominará valor pivot), para trasladar este valor al resto de servicios gracias a las ponderaciones obtenidas al final de la metodología AHP.

Para proceder en esta fase, primeramente se deben determinar aquellos servicios ambientales que generan actividad económica dentro del Parque, de manera que durante las entrevistas a expertos se les pregunta también sobre las actividades económicas existentes en él y cuáles están relacionadas con los servicios ambientales que van a valorar.

Una vez se han determinado dichos servicios asociados a mercado en el Parque, se procede a calcular su margen bruto, esto es, el resultado de la resta de los ingresos totales menos los costes variables totales. Los datos de ingresos y costes variables se han obtenido en reuniones con expertos cuya actividad económica depende de aquellos servicios del Parque que se ofrecen vía mercado, y en la que las preguntas girarán alrededor de los ingresos y los costes variables de dichas actividades. El número de expertos en esta fase se indicará posteriormente, así como sus perfiles.

El resultado de esta fase es un valor monetario aproximado de los servicios de mercado. Dado que, previamente, se habrán calculado las ponderaciones de cada servicio (entre ellos, los de mercado), se multiplica dicho valor monetario por el valor de la ponderación de los servicios de mercado (sobre 1). El producto de esta operación determina el valor económico aproximado que los expertos otorgan a los servicios de mercado en función de la importancia que ellos mismos han propuesto para dichos servicios.

2.8 Obtención del valor económico de los Servicios Ambientales del Parque

Finalmente, la última fase metodológica consiste en llegar a una estimación monetaria anual de todos los servicios ambientales del Parque Natural. Para ello, se debe operar a partir del valor económico obtenido de los servicios de mercado de la fase anterior, ya que, teniendo dicho valor, su valor pivot ponderado y las ponderaciones de todos los demás servicios ambientales, se puede estimar el valor económico del resto de servicios.

3. Resultados y discusión

3.1 Primera fase de entrevistas

Como se ha descrito en el apartado metodológico, durante la primera fase se entrevistó a diversos actores vinculados al Parque Natural para que determinasen la existencia o no de los servicios ambientales propuestos en MEA (2005a).

3.1.1 Análisis cluster

Para poder realizar una correcta interpretación de la primera fase de entrevistas es conveniente realizar, previo al análisis cluster, un análisis de frecuencias que permita identificar aquellos servicios ambientales que son realmente importantes en el Parque.

Dicho análisis consiste en analizar la frecuencia con la que un servicio ambiental recibe una importancia alta, media o baja por parte del conjunto de expertos, de forma que, tras el cluster, se pueden descartar aquellos servicios cuya frecuencia de las importancias sean bajas, ya que estos servicios no son significativos en el Parque Natural.

A continuación, en la Figura 3, se expone el análisis cluster de la primera fase de entrevistas a expertos. Dicho cluster usa las distancias euclidianas cuadradas de las respuestas de los expertos como medida de distancia.

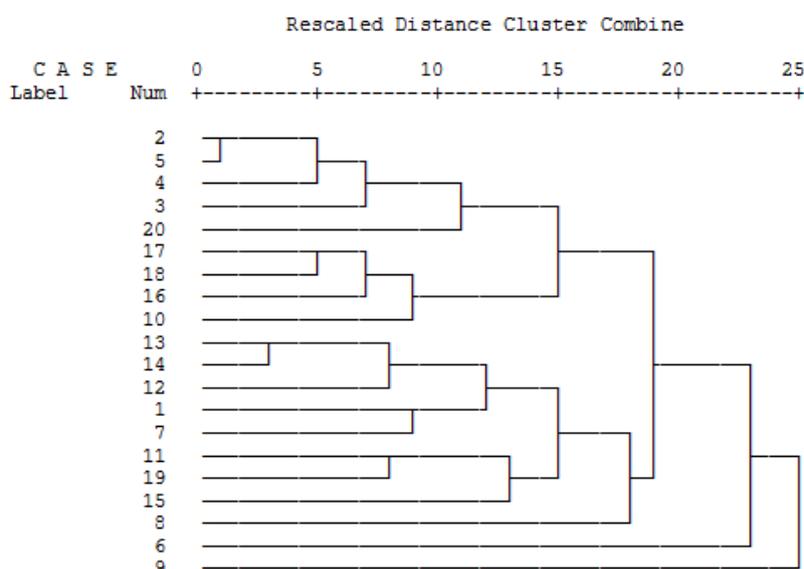


Figura 3. Dendrograma originado del análisis cluster. *Fuente:* Elaboración propia

Como se puede observar, existen varios elementos a tener en cuenta. Por un lado, los expertos 6 y 9 aparecen alejados del resto debido a que sus respuestas no tienen similitudes con el resto de expertos encuestados. Ante una situación así se debe proceder de la siguiente manera:

En primer lugar, se debe revisar si dichos expertos son determinantes en el estudio o si su opinión, conocimiento del espacio natural o ideas son trascendentales para la continuación del mismo.

Si es así, se les seguiría teniendo en cuenta (bien individualmente o bien formando un grupo). Por el contrario, si se trata de actores cuya vinculación con el Parque no es lo suficientemente estrecha y su respuesta se considera anómala, se debe tomar la decisión de prescindir de ellos para la continuación del estudio, ya que son inconsistentes.

Así pues, tras revisar los cuestionarios realizados a los expertos 6 y 9, y tras analizar sus perfiles, se ha determinado que no son expertos suficientemente vinculados con el Parque y que, por ello, se prescinde de estos expertos.

Una vez descartados aquellos expertos inconsistentes, se podría realizar el análisis de frecuencias global con el resto de expertos de esta fase. Sin embargo, para evitar descartar opiniones que pueden tener interés para pequeños grupos de expertos, se realiza el análisis de frecuencias por grupos, lo que permite observar información relacionada con las preferencias de grupos reducidos por servicios concretos.

De esta forma, se procede a realizar la división por grupos resultante del dendograma. Esta división queda formada por 2 grupos de expertos: grupo 1 (expertos 2, 5, 4, 3, 20, 17, 18, 16 y 10); grupo 2 (expertos 13, 14, 12, 1, 7, 11, 19, 15 y 8). Así pues, se va a analizar cada grupo de expertos según la frecuencia de las importancias que dan a cada servicio ambiental en sus respuestas.

- Grupo 1:

En primer lugar, tras analizar la frecuencia de las importancias del grupo 1, se observó que estos expertos tienen especial preferencia por los servicios de regulación, otorgándoles reiteradamente importancias elevadas, en la mayoría de los casos, a todos los servicios ambientales que forman parte de este tipo de servicios, excepto al servicio de regulación de enfermedades.

Para entender esta selección, se debe tener en cuenta que el grupo 1 tiene la característica de estar formado mayoritariamente por agentes medioambientales. Además, la observación de sus perfiles permite dictaminar que los expertos pertenecientes a este grupo tienen especial predilección por el senderismo y el naturalismo. Dichas profesiones y aficiones están muy relacionadas con los aspectos de conservación y protección de los espacios naturales, en los que la regulación juega un papel muy importante.

Además, este grupo valora especialmente los servicios estéticos, del patrimonio cultural, los servicios recreativos y turísticos y el servicio de valores educativos, todos ellos pertenecientes al grupo de servicios culturales.

Finalmente, cabe destacar también que este grupo otorga especial importancia a los servicios de agricultura, captura de animales silvestres y de provisión de agua, pertenecientes al grupo de servicios de aprovisionamiento.

- Grupo 2:

En cuanto al grupo 2, la frecuencia de importancias altas está muy focalizada en servicios concretos y no tanto en el conjunto de servicios ambientales. Así pues, los servicios ambientales que destacan sobre el resto son: agricultura, captura de animales silvestres y provisión de agua como servicios de aprovisionamiento; la regulación del agua, la regulación de la calidad del aire y la polinización, como servicios de regulación; y los valores estéticos, recreación y turismo, como servicios culturales con mayor frecuencia de importancias altas.

Las profesiones y características sociológicas de este grupo muestran que se trata de expertos con vinculaciones naturalistas y de usos recreativos del espacio natural, como enoturismo, cicloturismo o realización de deporte de aventura.

Estos entrevistados, reconocen especialmente la importancia del agua en el Parque, ya que el río Cabriel ejerce de elemento vertebrador del mismo, y reconocen también la importancia de elementos como la agricultura, debido a su trascendencia económica y cultural en el Parque Natural. Además, varios de los expertos trabajan íntegramente en el Parque, lo que justifica que sus preferencias estén muy focalizadas y que dichos servicios sean los realmente imprescindibles para ellos dentro del espacio natural.

Así pues, tras analizar los distintos grupos por la frecuencia de importancias de sus respuestas, se puede delimitar cuáles son los servicios realmente existentes en el Parque y que, por tanto, poseen una importancia relevante, y cuáles no, lo cual queda reflejado en la Tabla 7.

Tabla 7. Esquema de servicios ambientales existentes e importantes en el Parque

	SERVICIOS EXISTENTES / IMPORTANTES	SERVICIOS INEXISTENTES / NO IMPORTANTES
SERVICIOS DE APROVISIONAMIENTO	AGRICULTURA	GANADERÍA
	CAZA	PESCA
	PROVISIÓN DE AGUA	ACUICULTURA
		RECOLECCIÓN DE PLANTAS SILVESTRES
		MADERA
		FUENTES DE ENERGÍA
		OTROS RECURSOS
SERVICIOS DE REGULACIÓN		PROVISIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS Y BIOQUÍMICOS
		PROVISIÓN DE RECURSOS ORNAMENTALES
	REGULACIÓN DEL CLIMA	REGULACIÓN DE ENFERMEDADES
	REGULACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE	
	TRATAMIENTO DE DESECHOS Y PURIFICACIÓN DEL AGUA	
	REGULACIÓN DE PELIGROS NATURALES	
	REGULACIÓN DEL AGUA	
REGULACIÓN DE LA EROSIÓN		
REGULACIÓN DE PLAGAS		
POLINIZACIÓN		
SERVICIOS CULTURALES	VALORES DEL PATRIMONIO CULTURAL	DIVERSIDAD CULTURAL
	VALORES ESTÉTICOS	SERVICIOS ESPIRITUALES Y RELIGIOSOS
	RECREACIÓN Y TURISMO	INSPIRACIÓN
	VALORES EDUCATIVOS	SISTEMAS DE CONOCIMIENTO
		RELACIONES SOCIALES
	SENTIDO DE LUGAR	

Fuente: Elaboración propia a partir de MEA (2005a)

3.1.2 Árbol jerárquico de decisiones

La primera fase de entrevistas a expertos muestra que los servicios ambientales realmente existentes e importantes en el Parque Natural son 15 de los 31 iniciales propuestos por MEA (2005a). Estos son los servicios que los expertos valorarán en la segunda fase de entrevistas, en la que se aplica el método AHP como tal.

Sin embargo, para que la evaluación de dichos servicios sea fácil de entender e interpretar para los expertos y el posterior tratamiento de los resultados sea más eficiente, los servicios se agrupan según sus similitudes entre sí mediante un árbol jerárquico de decisiones. De esta forma, el árbol queda constituido de la siguiente manera (Tabla 8):

Tabla 8. Árbol jerárquico de decisiones

SERVICIOS DE APROVISIONAMIENTO	SERVICIOS DE MERCADO (SM)	AGRICULTURA
	SERVICIOS DE NO MERCADO (SNM)	CAZA
SERVICIOS DE REGULACIÓN	SERVICIOS DE REGULACIÓN ATMOSFÉRICA (SRA)	PROVISIÓN DE AGUA
		REGULACIÓN DEL CLIMA
	SERVICIOS DE REGULACIÓN HIDROLÓGICA (SRH)	REGULACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE
		TRATAMIENTO DE DESECHOS Y PURIFICACIÓN DEL AGUA
		REGULACIÓN DE PELIGROS NATURALES
	SERVICIOS DE REGULACIÓN BIOLÓGICA (SRB)	REGULACIÓN DEL AGUA
REGULACIÓN DE LA EROSIÓN		
SERVICIOS CULTURALES	SERVICIOS ESTÉTICOS Y DEL PATRIMONIO CULTURAL (SEPC)	REGULACIÓN DE PLAGAS
		POLINIZACIÓN
	SERVICIOS RECREATIVOS, TURÍSTICOS Y EDUCATIVOS (SRTE)	VALORES DEL PATRIMONIO CULTURAL
		VALORES ESTÉTICOS
		RECREACIÓN Y TURISMO
		VALORES EDUCATIVOS

Fuente: Elaboración propia a partir de MEA (2005a)

Para llegar a esta clasificación, se han tomado una serie de decisiones en función de las características de cada servicio ambiental. En primer lugar, respecto a los servicios de aprovisionamiento, se observa que tanto la agricultura como la captura de animales silvestres (a partir de ahora, caza) son servicios que generan beneficios en la zona, por lo que son los servicios pívot o servicios captados por el mercado.

Así pues, se realiza una primera división en la que los servicios de agricultura y caza quedan englobados en “servicios de mercado (SM)”. Por descarte y porque la provisión de agua no es un servicio captado por el mercado, se ha considerado dicho servicio como “servicio de no mercado (SNM)”.

Respecto a los servicios de regulación, existen distintos elementos susceptibles de ser regulados pero claramente diferenciados: la presencia de agua, los elementos atmosféricos y la interacción de la fauna con los procesos del ecosistema. Con esta diferenciación se ha realizado una primera agrupación de aquellos servicios que permiten la regulación de las condiciones y de los elementos que forman parte de la atmósfera y que generan sus procesos en ella. Estos son los servicios de regulación del clima y de la calidad del aire, por lo que se ha decidido denominarlos “servicios de regulación (o control) atmosférica (SRA)”.

Por otra parte, en el Parque se dan diferentes servicios que giran alrededor de la presencia del río Cabriel y de las implicaciones que este conlleva. Estos servicios son el servicio de regulación del agua, servicio de control de la erosión, servicio de control de peligros naturales y servicios de tratamiento de desechos y purificación del agua. Debido a que el elemento común es el agua, se ha decidido denominar a este conjunto de servicios “servicios de regulación (o control) hidrológica (SRH)”.

Finalmente, existen dos servicios que se caracterizan por la relación entre la fauna invertebrada y el ecosistema del Parque, que son la regulación de plagas y la polinización. Ya que son componentes biológicos, se ha decidido que este grupo de servicios sea denominado como “servicios de regulación (o control) biológica (SRB)”.

Para diferenciar los servicios ambientales integrados en los servicios culturales, se ha realizado la diferenciación en base a la división que hace la FAO (2017) en su página web de los servicios culturales. Este organismo divide dichos servicios en: actividades de recreo, salud mental y física; recreación y turismo; apreciación estética e inspiración para la cultura, el arte y el diseño; y experiencia espiritual y sentimiento de pertenencia.

Así pues, y siguiendo el esquema de esta división, se ha decidido integrar, por un lado, los servicios de valores estéticos y valores del patrimonio cultural en “servicios estéticos y del patrimonio cultural (SEPC)” y, por otro lado, los servicios de recreación y turismo y el servicio de valores educativos en “servicios recreativos, turísticos y educativos (SRTE)”.

3.2 Segunda fase de entrevistas

Una vez se tienen diferenciados los servicios ambientales que proporciona el Parque Natural a la sociedad, se debe aplicar el método AHP. Para ello y como se explicó en el apartado de Metodología, se lleva a cabo una nueva fase de entrevistas a expertos, en la que deben realizar diferentes comparaciones por pares entre los distintos conjuntos de servicios ambientales resultantes de la fase anterior.

Se aclaró también en su momento que para esta fase de entrevistas a los expertos se les facilitó un modelo de cuestionario diferente al de la matriz de comparación pareada para que la valoración de los servicios fuese más sencilla.

Así pues, se les plantea un nuevo cuestionario con las diferentes comparaciones por pares necesarias para esta fase. Dichos cuestionarios quedan recogidos en las Tablas 9, 10, 11 y 12:

Tabla 9. Modelo de cuestionario de Servicios Ecosistémicos (SE)

CRITERIO	Importancia extrema	Importancia muy grande	Importancia grande	Importancia moderada	IGUAL	Importancia moderada	Importancia grande	Importancia muy grande	Importancia extrema	CRITERIO
Servicios de apoyo										Servicios de aprovisionamiento
Servicios de apoyo										Servicios de regulación
Servicios de apoyo										Servicios culturales
Servicios de aprovisionamiento										Servicios de regulación
Servicios de aprovisionamiento										Servicios culturales
Servicios de regulación										Servicios culturales

Fuente: Elaboración propia a partir de Aznar y Estruch (2012)

El modelo de cuestionario de servicios ecosistémicos (Tabla 9) muestra la comparación establecida entre los servicios principales, es decir, entre servicios de apoyo (SA), servicios de aprovisionamiento (Sap), servicios de regulación (SR) y servicios culturales (SC). Su Ratio de Consistencia será como mucho del 9%, ya que el Ratio de una matriz 4x4 tiene el límite en dicho porcentaje.

Tabla 10. Modelo de cuestionario de Servicios de Aprovisionamiento (Sap)

CRITERIO	Importancia extrema	Importancia muy grande	Importancia grande	Importancia moderada	IGUAL	Importancia moderada	Importancia grande	Importancia muy grande	Importancia extrema	CRITERIO
Servicios de mercado										Servicios de no mercado

Fuente: Elaboración propia a partir de Aznar y Estruch (2012)

El modelo de cuestionario de servicios de aprovisionamiento (Tabla 10) permite realizar comparaciones entre los servicios de mercado (SM) y los servicios de no mercado (SNM). Su Ratio de Consistencia será de 0, ya que es el Ratio de una matriz 2x2 y no puede existir inconsistencia.

Tabla 11. Modelo de cuestionario de Servicios de Regulación (SR)

CRITERIO	Importancia extrema	Importancia muy grande	Importancia grande	Importancia moderada	IGUAL	Importancia moderada	Importancia grande	Importancia muy grande	Importancia extrema	CRITERIO
Servicios de control atmosférico										Servicios de control hidrológico
Servicios de control atmosférico										Servicios de control biológico
Servicios de control hidrológico										Servicios de control biológico

Fuente: Elaboración propia a partir de Aznar y Estruch (2012)

El modelo de cuestionario de servicios de regulación (Tabla 11) muestra la comparación entre servicios de regulación atmosférica (SRA), servicios de regulación hidrológica (SRH) y servicios de regulación biológica (SRB). Su Ratio de Consistencia (CR) deberá ser menor de 5% para que la matriz sea consistente (límite de 5% de Ratio de Consistencia para una matriz de 3x3).

Tabla 12. Modelo de cuestionario de Servicios Culturales (SC)

CRITERIO	Importancia extrema	Importancia muy grande	Importancia grande	Importancia moderada	IGUAL	Importancia moderada	Importancia grande	Importancia muy grande	Importancia extrema	CRITERIO
Servicios estéticos y del patrimonio cultural										Servicios recreativos, turísticos y educativos

Fuente: Elaboración propia a partir de Aznar y Estruch (2012)

Por último, y del mismo modo que sucede con el cuestionario de servicios de aprovisionamiento, el cuestionario de servicios culturales (Tabla 12) está formado por una matriz de 2x2, de forma que el cálculo del Ratio de Consistencia es 0, ya que no puede existir inconsistencia. En ella, la comparación se realiza entre los servicios estéticos y del patrimonio cultural (SEPC) y los servicios de recreación, turismo y educativos (SRTE).

Como se puede observar, los servicios quedan a la derecha e izquierda de la tabla, de forma que la valoración se realiza en las casillas centrales, teniendo en cuenta que cuanto más alejada esté la respuesta del centro, más pesará un servicio frente al otro en cuanto al grado de importancia se refiere.

Posteriormente, se traducen las casillas marcadas en este cuestionario por la numeración establecida por Saaty (1980) para su Escala Fundamental de comparación pareada y, a continuación, se traspaesa dicha numeración a las matrices de comparación pareadas observadas anteriormente en la Tabla 5 para formalizar los cálculos necesarios.

Una vez se han llevado a cabo las entrevistas y previo al análisis cluster, se analizan las encuestas para comprobar su validez, es decir, se corrobora que sus ratios de consistencia son adecuados y que las respuestas tienen coherencia.

En este momento se realiza un primer análisis de resultados de la segunda fase de encuestas, que trae consigo la eliminación de 3 cuestionarios porque superan los porcentajes máximos establecidos para los ratios de consistencia, por lo tanto se trata de matrices que carecen de consistencia y que se eliminan por ser inconsistentes.

3.2.1 Análisis cluster

Una vez se ha realizado el primer análisis de resultados de la segunda fase de entrevistas, en el que se han descartado 3 encuestas que resultaban inconsistentes, se procede a realizar el siguiente análisis cluster. De la misma forma que el cluster anterior, este también usa las distancias euclidianas cuadradas de las respuestas de los expertos como medida de distancia.

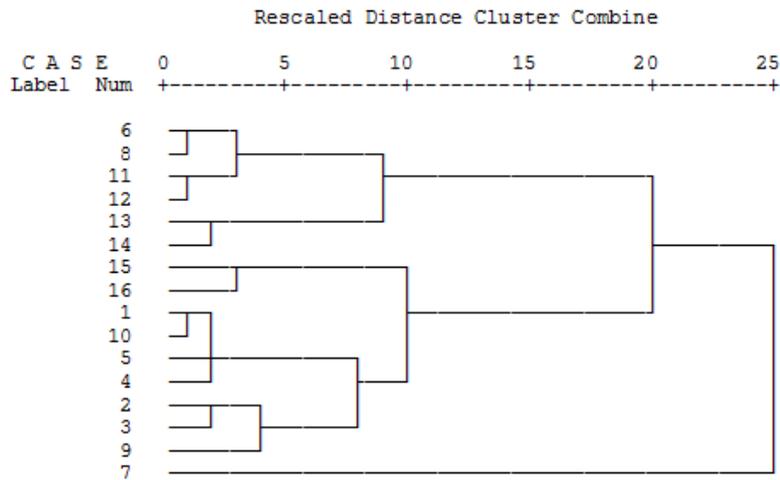


Figura 4. Dendrograma originado del análisis cluster. *Fuente:* Elaboración propia

Como se puede observar en el dendrograma, existen varios elementos a tener en cuenta. En primer lugar, el experto 7 aparece alejado del resto, debido a que sus respuestas no tienen similitudes con los demás expertos encuestados.

Ante una situación así se debe proceder de la misma manera que en el análisis cluster de la primera fase de entrevistas, es decir, se debe revisar si dicho experto es determinante en el estudio o si su opinión, conocimiento del Parque o ideas son trascendentales para la consideración del mismo. Así pues, tras revisar el cuestionario realizado al experto 7, se ha determinado que no es un experto suficientemente vinculado con el Parque y que, por ello, se prescinde de él.

A continuación, una vez se tienen los expertos adecuados, se procede a realizar la división por grupos resultante del dendrograma. Como se puede observar, existe la diferenciación de dos grupos de expertos distintos, el grupo 1 formado por los expertos 6, 8, 11, 12, 13, y 14; y el grupo 2 compuesto por los expertos 15, 16, 1, 10, 5, 4, 2, 3, y 9.

Para saber cuáles son las diferencias entre estos grupos, se han realizado diagramas de caja y bigotes o *Box-whisker* de cada grupo de expertos para cada servicio ambiental. Los resultados han sido los siguientes:

El primer grupo válido para el estudio está compuesto por seis expertos que dan especial importancia a los servicios de apoyo, como se puede ver en la Figura 5.

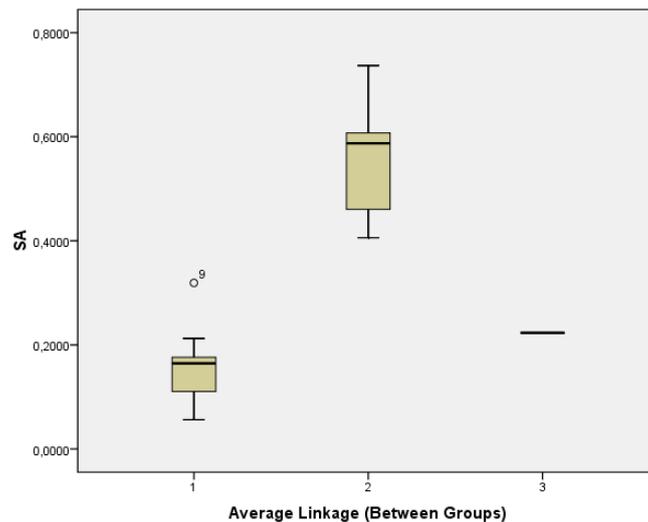


Figura 5. Box-whisker plot de Servicios de Apoyo (SA). *Fuente:* Elaboración propia

Atendiendo a las características sociológicas de estos individuos, se observa que de los seis componentes de este grupo, cinco son naturalistas; es decir, personas que mantienen múltiples vinculaciones con la naturaleza (botánica, geología, disfrute del entorno, senderismo, etc.). Por ello, es habitual que perfiles de estas características tengan preferencia por los servicios de apoyo, ya que son necesarios para la producción de todos los demás servicios del ecosistema. (MEA, 2005a).

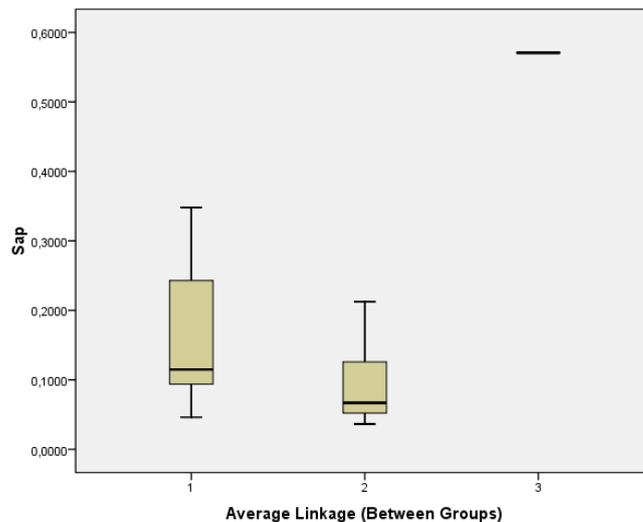


Figura 6. Box-whisker plot de Servicios de Aprovisionamiento (Sap). *Fuente:* Elaboración propia

Del análisis del Box-whisker de servicios de aprovisionamiento se puede afirmar que no existen grandes diferencias entre grupos, ya que las distancias entre sus respuestas están relativamente próximas y no generan elementos diferenciadores que permitan justificar la distinción entre grupos.

Este resultado no es de extrañar, teniendo en cuenta que durante el análisis cluster de la primera fase de entrevistas se observó que la mayoría de los expertos otorgaban las importancias altas de forma frecuente a tres servicios de aprovisionamiento de un total de doce, por lo que, llegados a esta fase y como se puede observar en la Figura 5, los tres servicios son valorados de forma muy similar.

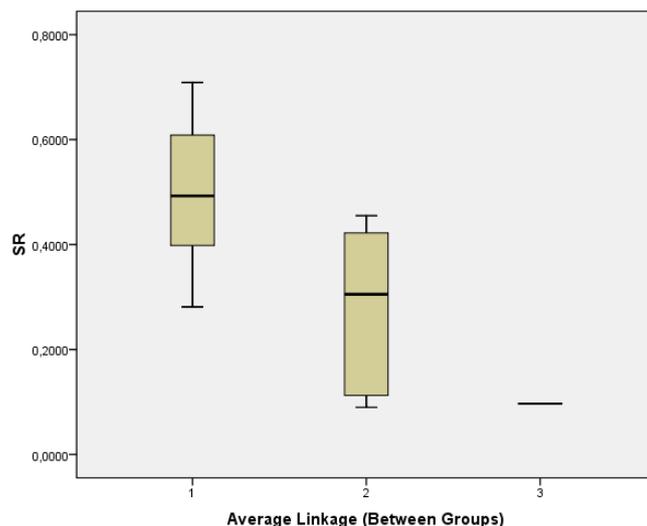


Figura 7. Box-whisker plot de Servicios de Regulación (SR). *Fuente:* Elaboración propia

Respecto a los servicios de regulación, se observa que sí existen diferencias pero no son demasiado elevadas, dado que los valores que los expertos han otorgado a dichos servicios están próximos entre sí, de forma que los servicios de regulación no explican suficientemente la distinción entre dos grupos que ofrece el dendograma.

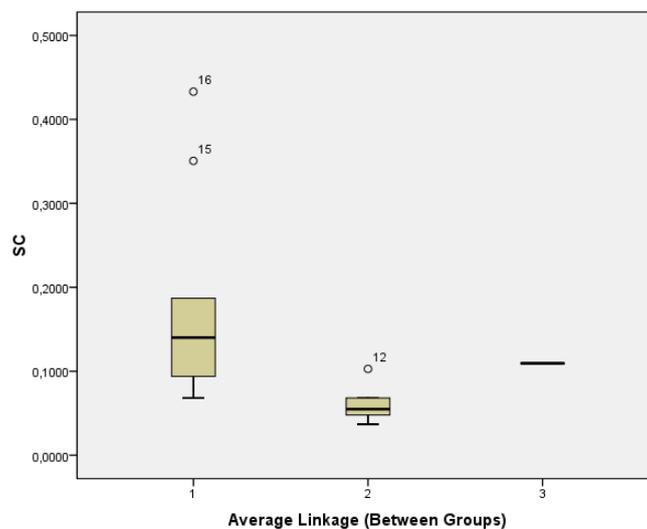


Figura 8. Box-whisker plot de Servicios Culturales (SC). *Fuente:* Elaboración propia

Por último, los servicios culturales también representan un elemento diferenciador entre grupos, ya que el segundo grupo revela una mayor preferencia por ellos, como se puede observar en la Figura 8. La principal diferencia reside en que en este segundo grupo están los expertos con mayores vinculaciones a actividades turísticas, recreativas y educativas. Es decir, el personal de empresas de ocio y algunos expertos que practican deporte de aventura con frecuencia.

Se concluye pues que los motivos que han llevado a diferenciar dos grupos de expertos tras el análisis cluster han sido, por un lado los servicios de apoyo, siendo estos mejor valorados que el resto por los expertos del grupo 1, los cuales mantienen múltiples vinculaciones con la naturaleza.

Por otro lado, los servicios culturales han tenido una mejor valoración por los expertos pertenecientes al grupo 2, los cuales muestran mayor vinculación con las actividades turísticas, recreativas y educativas.

3.2.2 Ponderación de los Servicios Ambientales

Con el análisis cluster realizado y la diferenciación de expertos en dos grupos con características distintas, el siguiente paso consiste en llevar a cabo la ponderación de los vectores propios (Tablas 13 y 14) de cada grupo de expertos para cada conjunto de servicios ambientales.

Para ello, se realiza la media geométrica de los vectores propios que cada uno de los expertos de cada grupo ha otorgado durante la fase anterior a cada servicio. Después, se normalizan las medias geométricas por la suma para que la suma total de estas para cada grupo de servicios ambientales sea 1.

Finalmente, se obtiene la proporción de las ponderaciones que los servicios pertenecientes a servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación y servicios culturales tienen sobre el conjunto de servicios ecosistémicos.

Es decir, se obtiene la proporción que tienen los servicios de mercado y los de no mercado sobre el total de servicios de aprovisionamiento; la proporción de servicios de regulación atmosférica, hidrológica y biológica sobre los servicios de regulación; y la proporción que tienen los servicios estéticos y del patrimonio cultural y los servicios recreativos, turísticos y educativos sobre el total de servicios culturales.

Así pues, los vectores propios (Tablas 13 y 14) y las ponderaciones (Tabla 15) quedan recogidos de la siguiente forma:

Tabla 13. Vectores propios del grupo 1 de expertos

		GRUPO DE EXPERTOS - 1								
		EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3	EXPERTO 4	EXPERTO 5	EXPERTO 9	EXPERTO 10	EXPERTO 15	EXPERTO 16
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SA	0,0654	0,1761	0,1729	0,2123	0,1333	0,3191	0,0561	0,1105	0,1645
	Sap	0,1752	0,2472	0,348	0,1124	0,0711	0,2428	0,1148	0,0463	0,0939
	SR	0,6193	0,4827	0,3984	0,6072	0,6086	0,281	0,7088	0,4927	0,3085
	SC	0,1401	0,0939	0,0807	0,0681	0,1871	0,1571	0,1202	0,3506	0,433
SERVICIOS APROVISIONAMIENTO	SM	0,5	0,25	0,5	0,5	0,125	0,25	0,8333	0,1667	0,5
	SNM	0,5	0,75	0,5	0,5	0,875	0,75	0,1667	0,8333	0,5
SERVICIOS REGULACIÓN	SRA	0,2614	0,4286	0,2	0,3333	0,1721	0,2	0,1336	0,1194	0,2
	SRH	0,6301	0,4286	0,6	0,3333	0,7258	0,6	0,1194	0,7471	0,2
	SRB	0,1085	0,1429	0,2	0,3333	0,1020	0,2	0,7471	0,1336	0,6
SERVICIOS CULTURALES	SEPC	0,8333	0,25	0,25	0,25	0,1667	0,5	0,125	0,5	0,5
	SRTE	0,1667	0,75	0,75	0,75	0,8333	0,5	0,875	0,5	0,5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Vectores propios del grupo 2 de expertos

		GRUPO DE EXPERTOS - 2					
		EXPERTO 6	EXPERTO 8	EXPERTO 11	EXPERTO 12	EXPERTO 13	EXPERTO 14
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SA	0,5794	0,5953	0,4604	0,4059	0,7368	0,6072
	Sap	0,0532	0,0522	0,0806	0,0364	0,1258	0,2123
	SR	0,3098	0,3004	0,4222	0,4549	0,0896	0,1124
	SC	0,0576	0,0522	0,0368	0,1028	0,0478	0,0681
SERVICIOS APROVISIONAMIENTO	SM	0,125	0,1667	0,125	0,1	0,5	0,875
	SNM	0,875	0,8333	0,875	0,9	0,5	0,125
SERVICIOS REGULACIÓN	SRA	0,6	0,0540	0,4545	0,3333	0,4286	0,3333
	SRH	0,2	0,5891	0,4545	0,3333	0,4286	0,3333
	SRB	0,2	0,3568	0,0909	0,3333	0,1429	0,3333
SERVICIOS CULTURALES	SEPC	0,5	0,5	0,1667	0,875	0,1667	0,5
	SRTE	0,5	0,5	0,8333	0,125	0,8333	0,5

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 15, el resultado de las encuestas a expertos en lo que se refiere al peso que cada uno de ellos otorga a cada servicio ambiental es el que se muestra en la última columna de dicha tabla.

Como se puede observar, existen diferencias entre las opiniones de los expertos de cada grupo, como ha mostrado el análisis cluster de la fase anterior. La mayor diferencia viene determinada por los servicios de apoyo, ya que el grupo 1 otorga una ponderación a dichos servicios de 0,1531 y el grupo 2 de 0,5975.

Tabla 15. Medias geométricas, normalización por la suma y ponderaciones de los vectores propios de los grupos 1 y 2 de expertos

GRUPO DE EXPERTOS - 1					GRUPO DE EXPERTOS - 2				
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SA	0,1382	0,1531	0,1531	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SA	0,5538	0,5976	0,5976
	Sap	0,1347	0,1493			Sap	0,0776	0,0837	
	SR	0,4792	0,5311			SR	0,2376	0,2564	
	SC	0,1501	0,1664			SC	0,0577	0,0623	
SERVICIOS APROVISIONAMIENTO	SM	0,3442	0,3869	0,0578	SERVICIOS APROVISIONAMIENTO	SM	0,2202	0,2771	0,0232
	SNM	0,5454	0,6131	0,0915		SNM	0,5743	0,7229	0,0605
SERVICIOS REGULACIÓN	SRA	0,2107	0,2470	0,1312	SERVICIOS REGULACIÓN	SRA	0,2981	0,3371	0,0864
	SRH	0,4215	0,4939	0,2623		SRH	0,3696	0,4180	0,1072
	SRB	0,2211	0,2591	0,1376		SRB	0,2165	0,2449	0,0628
SERVICIOS CULTURALES	SEPC	0,3187	0,3584	0,0596	SERVICIOS CULTURALES	SEPC	0,3806	0,4472	0,0279
	SRTE	0,5706	0,6416	0,1068		SRTE	0,4705	0,5528	0,0344

Fuente: Elaboración propia

Esto muestra que el grupo 2 de expertos tiene mayor preferencia por los servicios de apoyo ya que, como se ha comentado anteriormente, están relacionados con sus vinculaciones naturalistas, que les llevan a valorar elevadamente el argumento de que los servicios primigenios y necesarios para que se den el resto de servicios deben ser aquellos que obtengan mayor valoración pues, sin ellos, el resto no existirían.

También existen otras diferencias entre grupos a tener en cuenta. Por un lado, el grupo 1 tiene una ligera mayor preferencia por los servicios de aprovisionamiento que el grupo 2. Esto es debido a que en el grupo 1 hay mayor presencia de expertos en caza y agricultura; además, se da la presencia también de expertos que otorgan valoraciones elevadas a la provisión de agua, a la presencia del río Cabriel y a sus funciones dentro del Parque.

Por otra parte, el grupo 1 otorga valoraciones más elevadas a los servicios de regulación que el grupo 2. Esto es así principalmente por el mismo motivo que se ha comentado en el párrafo anterior, es decir, la presencia de agua y elementos hídricos hacen que los servicios de regulación hídrica tengan valoraciones elevadas por este colectivo.

Finalmente, los servicios culturales poseen valoraciones más elevadas por el grupo 1, formado por algunos expertos cuyas actividades laborales o aficiones están íntimamente ligadas a la recreación, el turismo o la educación sobre el Parque.

3.3 Cálculo del valor pívot o valor económico de los Servicios de Mercado

Una vez que se ha determinado la valoración de los pesos que cada grupo de expertos otorga a cada uno de los servicios ambientales, se debe conseguir un valor pívot o valor de mercado que permita relacionar dicho valor con los pesos obtenidos anteriormente. Así, con el valor monetario de los servicios capturados por el mercado, la ponderación de dichos servicios y las ponderaciones del resto de servicios ambientales, se puede conseguir el valor monetario del conjunto de servicios ambientales que ofrece el Parque Natural de las Hoces del Cabriel, el cual oscilará entre las ponderaciones del grupo 1 y del grupo 2 de expertos.

Para ello, en primer lugar se debe establecer cuáles son los valores pívot o servicios ambientales captados por el mercado que, en este caso, estarán compuestos por los servicios de agricultura y caza, ambos pertenecientes al grupo de servicios de aprovisionamiento.

La forma de proceder en esta fase es mediante entrevistas a actores directamente relacionados con estas actividades, por lo que la búsqueda de expertos debe ir focalizada a obtener información económica agrícola y cinegética.

3.3.1 Agricultura

De forma genérica, cabe destacar que el sector agrícola de la Comunidad Valenciana representa en torno al 77% de Producción Final Agraria, con oscilaciones anuales en función del valor de las producciones agrícolas. Esta actividad se desarrolla sobre 688.400 has cultivables, un 30 % del territorio disponible. De ellas, 352.000 has son de secano y 336.125 has de regadío. En cuanto a superficie cultivada, se distribuye por las tres provincias, representando Castellón un 22% del total, Alicante un 27 % y Valencia un 51 %. Entre los subsectores agrícolas destacan, por la superficie ocupada, los cítricos, con un 31%, seguido del conjunto de otros frutales, tanto de secano como de regadío, que representan el 24 %, el olivar que ocupa el 16%, los cereales, con el 7 %, el viñedo, con un 14%, y las hortalizas, con un 4 %. (Generalitat Valenciana, 2015).

Para poder realizar una estimación del margen bruto que generan los cultivos agrícolas en el Parque, hay que conocer tres aspectos necesarios para poder continuar con el desarrollo del estudio: los tipos de cultivos existentes en el Parque, las estimaciones de ingresos y costes variables que conlleva cada cultivo y los expertos de cada cultivo que pueden facilitar esta información, para lo cual, será necesario contactar y entrevistar a este tipo de expertos.

En primer lugar, los tipos de cultivos existentes en el Parque son los que se pueden observar en la Tabla 16, los cuales han sido facilitados por la administración del propio Parque (Generalitat Valenciana, 2009) y hacen referencia a los usos del suelo que establece el MAPAMA (2014) en su visor de usos del suelo "SIGPAC". Diversas Comunidades Autónomas cuentan con bibliografía descriptiva sobre los usos del suelo estipulados en el SIGPAC, la cual resulta interesante para entender qué tipos de cultivos engloba cada uso. (Gobierno de Navarra 2015, Junta de Andalucía 2008).

Así pues, en la Tabla 16 también se puede observar la superficie en hectáreas de cada tipo de cultivo y el porcentaje de superficie total ocupada respecto al total del Parque:

Tabla 16. Tipo de cultivos en el Parque Natural de las Hoces del Cabriel, superficie y porcentaje

Uso SIGPAC	Superficie (Ha)	% Superficie/Total
Frutal de cáscara (FS)	386,62	1,228
Frutal (FY)	278,41	0,885
Olivar (OV)	349,76	1,111
Tierra arable (TA)	1.893,69	6,022
Viñedo (VI)	1.399,24	4,451

Fuente: Elaboración propia a partir de Generalitat Valenciana (2009)

Una vez se tienen todos los tipos de cultivos existentes en el Parque, se deben establecer las variables que serán preguntadas a los expertos sobre cada cultivo. Dichas variables agrícolas se establecen en función del tipo de cultivo.

De esta forma, para cada uno de los cultivos, las variables que se han tenido en cuenta son: los ingresos totales, los cuales se obtienen gracias al rendimiento medio de la explotación agrícola (Kg/ha) y al precio medio del producto (€/Kg). Existen Comunidades Autónomas, como el Gobierno de La Rioja (2011), que publican revistas e informes sobre cultivos concretos que se pueden emplear de apoyo para el estudio.

Por otro lado, los costes variables constan básicamente de cuatro partes: inputs, agua, mano de obra y maquinaria alquilada. Los inputs están formados por los costes de semillas, herbicidas, fungicidas, aporte de materia orgánica, insecticidas y otros costes asociados al mantenimiento anual del cultivo.

El coste del agua solo se tiene en cuenta si la explotación tiene sistema de regadío, por lo que no todos los actores entrevistados responderán a este coste. Para este cálculo, se tiene en cuenta el coste del m³ de agua y el coste de amortización del sistema de goteo.

En cuanto a la mano de obra, se considera tanto el jornal de la mano de obra familiar como coste de oportunidad, como el jornal de la mano de obra contratada. Las variables a preguntar son los precios de cada jornal, los días de jornal y el número de operarios necesarios para realizar las operaciones agrícolas.

Finalmente, ya que el cálculo del coste de amortización de la maquinaria sería muy complejo, se ha optado por calcular el coste de la maquinaria como si se alquilase a un tercero (el cual realizaría la labor) o fuera alquilada por el titular de la explotación.

El cálculo de este coste se realiza de forma similar al de la mano de obra, ya que se pregunta por los precios del jornal de cada máquina y los días de jornal necesarios para llevar a cabo las operaciones. Para establecer un listado con las diferentes máquinas agrícolas, el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, en su Plataforma de Conocimiento para el Medio Rural y Pesquero (2008) establece un listado de máquinas agrícolas que resulta de utilidad para plantear en las encuestas a expertos cuáles de ellas son utilizadas en la zona.

El último aspecto a tener en cuenta para el cálculo de los servicios de mercado, en lo que a agricultura se refiere, son los expertos a entrevistar. Para este tipo de entrevista, no es necesario entrevistar a muchos expertos, ya que los ingresos y costes variables de cada cultivo suelen ser parecidos entre explotaciones de una misma zona. Las entrevistas se llevaron a cabo entre los meses de junio y julio de 2017. Así pues, los perfiles de expertos a entrevistar quedan plasmados en la Tabla 17:

Tabla 17. Perfiles de los expertos en agricultura

EXPERTOS ENTREVISTADOS	
Propietarios de viñedo	2
Propietarios de tierras arables	2
Propietario de frutal de cáscara	1
Propietario de frutal	1
Propietario de olivar	1
TOTAL	7

Fuente: Elaboración propia

Se debe puntualizar que, en cuanto al uso del suelo de cultivos arables (herbáceos), solo se realizó la entrevista a un experto, el cual posee dos cultivos diferentes de tierra arable, en este caso, de cereal (trigo y cebada) por lo que se contempla como dos entrevistas distintas, una para cada cultivo de cereal. En cuanto al frutal de cáscara, la entrevista se realizó concretamente a un propietario de una explotación de almendros. Finalmente, el cultivo de frutal con el que se calculó el margen bruto fue una explotación de cerezos.

Una vez se tienen diferenciados los distintos elementos necesarios para realizar la estimación económica de cultivos agrícolas y se han realizado las entrevistas a expertos, los resultados de ingresos totales, costes variables totales y margen bruto total son los recogidos en la Tabla 18:

Tabla 18. Estimación del margen bruto total medio de cultivos agrícolas del Parque Natural

	CULTIVOS					
	ALMENDRO	CEREZO	OLIVAR	VIÑEDO	CEREAL	
INGRESOS						
TOTAL (€/ha)	4.375,00	12.000,00	1.200,00	1.400,00	440,50	
COSTES VARIABLES						
TOTAL (€/ha)	1.880,00	7.143,33	1.122,76	1.255,70	428,75	
	CULTIVOS					
	ALMENDRO	CEREZO	OLIVAR	VIÑEDO	CEREAL	
MARGEN BRUTO (€/ha)	2.495,00	4.856,67	77,24	144,30	11,75	
	CULTIVOS					
	ALMENDRO	CEREZO	OLIVAR	VIÑEDO	CEREAL	
SUPERFICIE PN (ha)	386,62	278,41	349,76	1.399,24	1.893,69	4.307,71
MARGEN BRUTO PN (€)	964.604,43	1.352.145,49	27.015,46	201.909,61	22.250,86	2.567.925,85

Fuente: Elaboración propia a partir de expertos en agricultura (2017)

Así pues, la estimación del valor económico de la agricultura en el Parque Natural es de, aproximadamente, 2.567.925,85€. Dicho valor esconde diferentes cuestiones a comentar.

Por un lado, cabe destacar la elevada contribución a la economía agrícola del espacio natural de los cultivos de cerezos y, por tanto, de frutales, posicionándose por encima del millón de euros sin llegar a las 300 has de terreno cultivado.

Como se puede ver en el anexo de entrevistas a expertos en agricultura, el precio de la cereza es el más elevado de entre todos los cultivos del Parque, por lo que, a pesar de ser también el cultivo que más costes variables genera, el margen bruto por hectárea es muy elevado, dando como resultado una cifra económica general muy elevada.

Por otro lado, los almendros también tienen un valor de margen bruto estimado elevado, llegando prácticamente al millón de euros en toda la superficie del Parque, ya que, del mismo modo que ocurre con los frutales, los frutales de cáscara generan bastantes más ingresos que costes, ya que el precio del producto es muy alto.

En un lugar intermedio se encuentra el viñedo. Este cultivo es el tercero que mayor margen bruto genera con, aproximadamente, 200.000€. Por una parte, se trata de una cifra monetaria significativa y que contribuye aceptablemente al margen bruto total del Parque, sin embargo, se trata de una cifra pequeña si se tiene en cuenta que la segunda mayor superficie de cultivo en el Parque es el viñedo, con casi 1.400 has. Esto se debe a que el precio de la uva es bajo (sobre 0,20€ el kilo), por lo que su contribución al margen bruto del Parque no es tan elevada como cabría esperar.

La otra cara de la moneda está compuesta por los cultivos de olivos y cereales. Respecto a los primeros, la diferencia entre ingresos y costes variables por hectárea es mínima, de unos 120€, debido principalmente a que el rendimiento por hectárea del olivar es bajo en esta zona. Sin embargo, el precio salva los costes de este tipo de explotación, ya que con 0,60€, permite que los ingresos sean mayores que los costes variables, generando un margen bruto en el Parque de unos 27.000€.

Finalmente, los cereales son los cultivos que menos ingresos económicos aportan a la zona de estudio (algo más de 22.000€) aun teniendo la mayor superficie cultivada, con más de 1.800 hectáreas. Esto es debido, principalmente, a que el precio del cereal es muy bajo y sus rendimientos no son demasiado elevados. Por suerte, los costes variables de este tipo de explotación apenas son significativos, por lo que se puede compensar la falta de ingresos.

3.3.2 Caza

La actividad cinegética supone una fuente de ingresos importante en muchos territorios rurales. Además, como afirman desde la Federación de Caza de la Comunidad Valenciana (2016), la actividad cinegética en la Comunidad Valenciana está determinada por los cotos de caza, en los que dicha actividad está regulada principalmente por su Plan Técnico de Aprovechamiento Cinegético. Este Plan especifica las diferentes modalidades de caza, especies cinegéticas, la fecha de apertura y cierre de la veda y media veda, cuántas piezas por especie puede cazar una persona cada día, qué jornadas de caza se habilitan para cada especie y durante qué horas del día se puede cazar, y también especifica otros aspectos como las inversiones a realizar en beneficio de la fauna.

Para poder continuar con el desarrollo del estudio, se deben conocer tres elementos que permitirán obtener el margen bruto del servicio de la caza: la superficie de cotos de caza existente Parque, las variables de ingresos y costes variables que conlleva cada coto y los expertos cinegéticos necesarios para obtener la información.

En primer lugar, para conocer cuál es la superficie de cotos cinegéticos existente en el Parque se recurre al visor de la Generalitat Valenciana "Terrasit", ya que dos de sus capas son las de Espacios Naturales Protegidos y la de Cotos de Caza, de forma que solapando ambas capas se puede calcular el área de dichos cotos sobre la superficie del Parque. De este modo, la superficie total de cotos de caza dentro del Parque resulta de unas 26.729,10 hectáreas, lo que supone un 85% aproximadamente de superficie total del Parque.

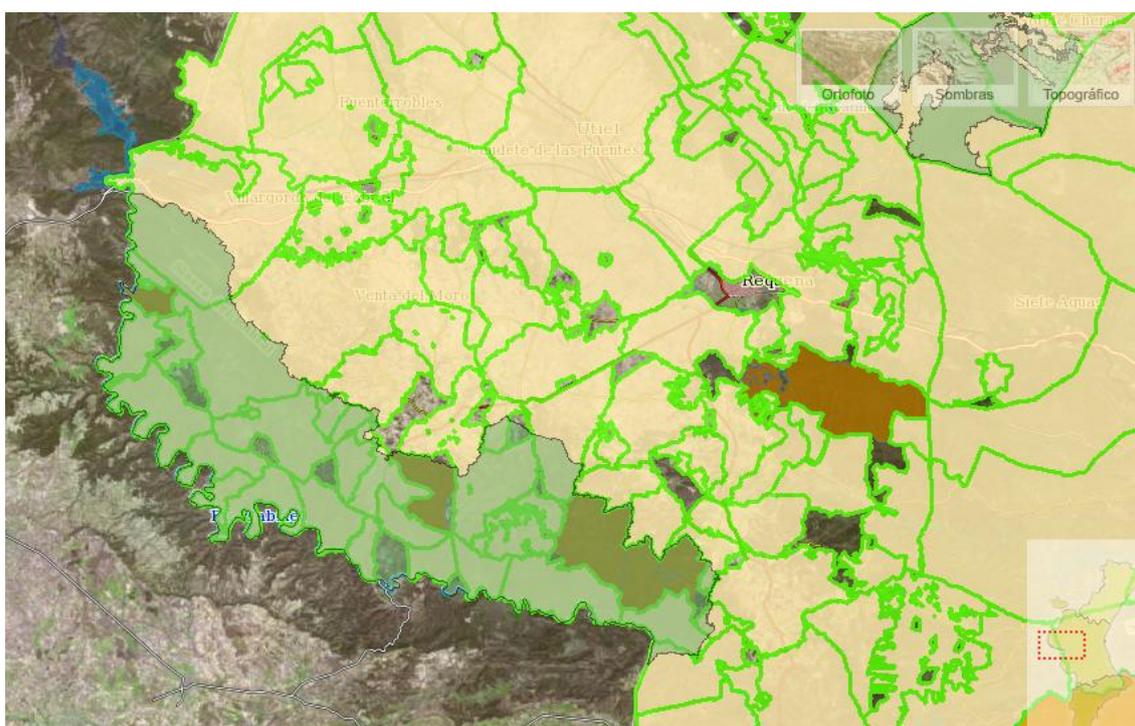


Figura 9. Detalle de la superficie del Parque junto con la superficie de cotos de caza. *Fuente:* Terrasit (Generalitat Valenciana, 2009)

En segundo lugar, es necesario evaluar el margen bruto que genera la actividad cinegética en el Parque Natural de las Hoces del Cabriel y, para ello, se deben conocer las variables asociadas a los ingresos y a los costes variables de un coto cinegético.

Respecto a los ingresos que genera un coto de caza, se basan únicamente en las cuotas de los socios (€/socio) y en las cuotas de los pases (€/pases). En cuanto a los costes variables, se dividen en dos: por un lado, los inputs, constituidos por el seguro del coto (€/coto), el coste de las licencias al año (€/licencia), la gestión de dichas licencias (€/año) y la tasa de aprovechamiento cinegético de la Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural (€/coto). Por otra parte, las mejoras dentro del coto también se incluyen en la cuantía de costes variables. Estas mejoras se basan en la instalación de comederos, de bebederos, las posibles siembras para la fauna y las sueltas de individuos.

El último aspecto a dilucidar para el cálculo de los servicios de mercado, en lo que a caza se refiere, son los expertos a entrevistar. Para este tipo de entrevista, dado que los ingresos y costes variables de los cotos de caza suelen tener similitudes entre cotos de una misma zona, tampoco se debe entrevistar a un gran número de expertos.

Pero sí se debe tener cuidado de no entrevistar a propietarios de cotos de grandes superficies o en los que se invierta mucho dinero, ya que sus variables económicas no van a ser parecidas a las del resto de cotos, debido a su particularidad. Las entrevistas se llevaron a cabo en el mes de junio de 2017 y se entrevistó a dos gestores de cotos de caza.

Una vez se tienen diferenciados los distintos elementos con los que se pretende realizar la estimación económica de cotos cinegéticos y se han realizado las entrevistas a expertos, los resultados de ingresos y costes variables y, por tanto, el margen bruto estimado son los establecidos en la Tabla 19:

Tabla 19. Estimación del margen bruto total medio de cotos de caza del Parque Natural

	COTOS CAZA
INGRESOS	
TOTAL (€/ha)	2,51
	COTOS CAZA
COSTES	
TOTAL (€/ha)	1,65

	COTOS CAZA
MARGEN BRUTO (€/ha)	0,86

	COTOS CAZA
SUPERFICIE PN (ha)	26.729,10
MARGEN BRUTO PN (€)	22.987,03

Fuente: Elaboración propia a partir de expertos en cotos de caza (2017)

Así pues, el margen bruto medio generado por la actividad cinegética en los cotos de caza del Parque es de 0,86€ por hectárea. Como se ha dicho anteriormente, la superficie de cotos de caza en el Parque es de más de 26.500 has, de forma que el margen bruto total medio del servicio ambiental de caza del total del Parque Natural es de 22.987,03€.

3.3.3 Valor pívot o valor económico de los Servicios de Mercado

Finalmente, con el valor del margen bruto total medio del servicio de agricultura y del servicio de captura de animales silvestres, se puede obtener la estimación total media de los servicios de mercado o valor pívot, el cual es:

Tabla 20. Valor pívot o margen bruto total estimado de los servicios de mercado del Parque

	CULTIVOS					
	ALMENDRO	CEREZO	OLIVAR	VIÑEDO	CEREAL	
SUPERFICIE PN (ha)	386,62	278,41	349,76	1.399,24	1.893,69	4.307,71
MARGEN BRUTO PN (€)	964.604,43	1.352.145,49	27.015,46	201.909,61	22.250,86	2.567.925,85

	COTOS CAZA
SUPERFICIE PN (ha)	26.729,10
MARGEN BRUTO PN (€)	22.987,03

MARGEN BRUTO TOTAL PN (€)	2.590.912,88
----------------------------------	---------------------

Fuente: Elaboración propia.

Así pues, el valor pívot o valor total de los servicios de mercado del Parque Natural de las Hoces del Cabriel es de 2.590.912,88€.

3.4 Valor económico de los Servicios Ambientales del Parque Natural de las Hoces del Cabriel (Valencia)

Una vez se ha hallado el valor económico de los servicios de mercado, se puede obtener el valor monetario del resto de servicios ambientales del Parque, ya que con el valor de la ponderación de los servicios de mercado para cada uno de los grupos de expertos (SM grupo 1: 0,0578 y SM grupo 2: 0,0232), con el valor económico de los servicios de mercado anteriormente hallado (2.590.912,88€) y con las ponderaciones de todos los demás servicios ambientales (Tabla 15), se puede obtener el valor monetario del resto de servicios (Tabla 21).

Tabla 21. Valor económico de los Servicios Ambientales del Parque Natural de las Hoces del Cabriel

		ANÁLISIS CLÚSTER - GRUPO 1				ANÁLISIS CLÚSTER - GRUPO 2			
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SA	0,1531		6.868.589,40	6.868.589,40	0,5976		66.754.358,70	66.754.358,70
	Sap	0,1493		6.696.540,32		0,0837		9.348.949,36	
	SR	0,5311		23.823.457,34		0,2564		28.644.170,24	
	SC	0,1664		7.464.253,36		0,0623		6.959.415,45	
TOTAL SE (€)			44.852.840,42				111.706.893,75		
SERVICIOS APROVISIONAMIENTO	SM	0,3869	0,0578	2.590.912,88		0,2771	0,0232	2.590.912,88	
	SNM	0,6131	0,0915	4.105.627,44		0,7229	0,0605	6.758.036,48	
TOTAL Sap (€)				6.696.540,32				9.348.949,36	
SERVICIOS REGULACIÓN	SRA	0,2470	0,1312	5.883.823,13		0,3371	0,0864	9.656.721,10	
	SRH	0,4939	0,2623	11.766.745,24		0,4180	0,1072	11.973.799,44	
	SRB	0,2591	0,1376	6.172.888,97		0,2449	0,0628	7.013.649,71	
TOTAL SR (€)				23.823.457,34				28.644.170,24	
SERVICIOS CULTURALES	SEPC	0,3584	0,0596	2.675.015,12		0,4472	0,0279	3.112.094,71	
	SRTE	0,6416	0,1068	4.789.238,24		0,5528	0,0344	3.847.320,73	
TOTAL SC (€)				7.464.253,36				6.959.415,45	
				44.852.840,42				111.706.893,75	

Fuente: Elaboración propia

Así pues, los valores económicos de los servicios ambientales prestados por el Parque Natural de las Hoces del Cabriel oscilan en el rango comprendido entre 44.852.840,42€ y 111.706.893,75€ al año.

4. Conclusiones

Tras analizar los resultados obtenidos de la valoración económica, se desprenden diferentes conclusiones al respecto, las cuales se van a exponer a continuación.

En primer lugar, los servicios de apoyo generan un valor económico muy elevado para un grupo de expertos concretos, siendo dicho valor más elevado que cualquier otro servicio (casi 67 millones de €). Este hecho justifica la apreciación que distintos actores tienen sobre el Parque, una apreciación más enfocada al naturalismo, en la que priman la interpretación de la flora y fauna, los conocimientos geológicos y biológicos del ecosistema, e incluso una óptica filosófica del medio ambiente. Sabiendo que los servicios de apoyo son los necesarios para que el resto de servicios se den en el ecosistema y que, por tanto, son los primigenios, la relación entre servicios de apoyo y corriente naturalista es bastante clara.

En cuanto a los servicios de aprovisionamiento, ambos grupos de expertos coinciden en que los servicios de no mercado tienen más valor que los servicios de mercado. Consideran pues, que no se trata de un espacio natural especialmente enfocado a la actividad económica, en función de las importancias otorgadas.

Por otro lado, los servicios de regulación generan importancias altas entre los expertos, traducidas, a su vez, en importancia económica (el rango monetario de dichos servicios oscila entre 23 millones de € y los 28 millones de €). Más allá de que estos servicios mantienen los procesos que se dan en los ecosistemas, los elementos que hacen que estos servicios tengan tanta consideración entre los expertos son los servicios de regulación hidrológica.

Como se ha dicho en otros apartados, la presencia del río Cabriel como elemento vertebrador del Parque Natural genera servicios capaces de regular y controlar los fenómenos hidrológicos. Debido a esto, principalmente, sus valoraciones son elevadas, reconociendo y unificando así el criterio de la mayoría de expertos, conscientes de la importancia del río en el Parque, siendo su estimación económica en torno a los 11 millones de euros, para ambos grupos de expertos.

Finalmente, los servicios culturales tienen valoraciones económicas parecidas entre grupos de expertos, siendo mejor valorados por los expertos del grupo 1 (más de 7 millones de €), grupo compuesto, en parte, por actores con profesiones vinculadas con el turismo en el Parque, la recreación y la educación ambiental, por lo que no es de extrañar esta percepción para dicho grupo.

Como se ha visto, cada servicio tiene su importancia relativa en el Parque Natural y cada servicio contribuye para que este espacio natural esté configurado de tal manera que la legislación lo ampare como espacio protegido. Tanto es así, que el Parque Natural de las Hoces del Cabriel genera una gran cantidad de servicios ambientales que el mercado no valora y es incapaz de remunerar, siendo, además, servicios que tienen un valor económico muy alto, significativamente más alto que aquellos servicios que sí son captados por el mercado.

Por ello, esta aproximación económica debería servir para que la gestión del Parque sea más acorde con los valores económicos que se muestran en el trabajo, que el diseño de políticas de gestión forestal sostenible sea coherente con dichas estimaciones económicas y que las Administraciones públicas tengan una base sólida para conseguir preservar los servicios ambientales que presta este Parque.

5. Referencias bibliográficas

AZNAR, J. Y ESTRUCH, V. (2012). *Valoración de activos ambientales. Teoría y casos*. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

AZQUETA, D. (1994). *Economic valuation of environmental quality*. McGraw Hill, Madrid.

CENTRO UNESCO EUSKAL HERRIA (2010). Servicios de los ecosistemas y bienestar humano. *La contribución de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*. Centro Unesco Euskal Herria. Bilbao.

CERDA, A. (2003). Valoración Económica del Medio Ambiente. *II Curso de Instrumentos de Mercado y Fuentes de Financiamiento para el Desarrollo Sostenible*. Julio de 2003. Cartagena de Indias, Colombia.

COSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R., FARBERK, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R.V., PARUELO, J., RASKIN, R.G., SUTTONK P., Y VAN DEN BELT, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387:253-260.

DE GROOT, R., WILSON, M.A., BOUMANS, R. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41:393-408.

DE LA HERA, A., CUSTODIO GIMENA, E., GARCÍA CORTÉS, A. (2017). Evaluating ecosystem services and drivers of change in Spanish groundwater-related wetlands included in the Ramsar Convention. *AIMS Environmental Science*, 4(2):232-250.

GBO3 (2010). *Global Biodiversity Outlook 3 – Executive Summary*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal.

GENERALITAT VALENCIANA (2009). *Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de las Hoces del Cabriel*. Valencia.

GENERALITAT VALENCIANA (2015). *Ámbito de actuación de agricultura*, consultado en julio de 2017.

<http://www.agroambient.gva.es/web/agricultura/ambito-actuacion>

GRUPO TRAGSA (2002). *Valoración económica integral de los sistemas forestales de la Comunidad Valenciana*. Valencia.

GOBIERNO DE LA RIOJA (2011). Costes de cultivo de viñedo. *Revista Técnica de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural*, 46:4-13.

GOBIERNO DE NAVARRA (2015). Usos Sigpac. Pamplona.

FAO (2017). *Servicios ecosistémicos y biodiversidad*, consultado en mayo de 2017.

<http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/culturalservices/es/>

FEDERACIÓN DE CAZA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA (2016). *Dossier de prensa*. Valencia.

FISHER B., TURNER R. K. (2008). Ecosystem services: Classification for valuation. *Biological Conservation*, 141:1167-1169.

JUNTA DE ANDALUCÍA (2008). *SIOSE Andalucía. Leyenda de usos agrícolas*. Sevilla.

MAPAMA (2014). *Información capas Sigpac visor nacional*. Madrid.

MEA (2005a). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press, Washington.

MEA (2005b). *Ecosystems and Human Well-being: Opportunities and Challenges for Business and Industry*. Island Press, Washington.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (2008). *Plataforma de conocimiento para el medio rural y pesquero*. Madrid.

OFICINA DE LA CONVENCION RAMSAR (1997). Valoración económica de los humedales. *Guía para decisores y planificadores*. Reino Unido.

ROMERO, C. (1997). *Economy of the natural and environmental resources*. Alianza Economía, Madrid.

SAATY, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.

SLANGEN, L. (1994). Issues on the environmental cooperatives for farmers. *Revista Española de Estudios Agro-Sociales*, 168:253-260.

TEEB (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*.

VALDEZ, C.V., RUIZ, L.A. (2012). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Revista Bio Ciencias*, 1(4):3-15.