



# Aproximación cuantitativa al lenguaje de la interpretación ambiental en un espacio protegido

Marta Hidalgo<sup>1</sup> , María Muñoz<sup>2</sup> , José Manuel de Miguel<sup>3,\*</sup>

(1) Capital Energy, Paseo Zorrilla 48, 47006 Valladolid, España.

(2) Fundación Fernando González Bernáldez, Universidad Autónoma de Madrid, 28049 Madrid, España.

(3) Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, España.

\* Autor de correspondencia: J.M. de Miguel [[demiguel@ucm.es](mailto:demiguel@ucm.es)]

> Recibido el 22 de septiembre de 2022 - Aceptado el 02 de noviembre de 2022

**Como citar:** Hidalgo, M., Muñoz Santos, M., de Miguel Garcinuño, J.M. 2023. Aproximación cuantitativa al lenguaje de la interpretación ambiental en un espacio protegido. *Ecosistemas* 32(especial): 2457. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2457>

## Aproximación cuantitativa al lenguaje de la interpretación ambiental en un espacio protegido

**Resumen:** Este artículo analiza la importancia relativa de tres grupos de términos lingüísticos (fenosistémicos, criptosistémicos y otros) utilizados en los textos y audios de cuatro centros de visitantes del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Los dos primeros grupos coinciden con los dos componentes de los ecosistemas implicados en el concepto de paisaje propuesto por el profesor Fernando González Bernáldez.

El trabajo se basa en el convencimiento de que la interpretación ambiental no personalizada proporciona en muchos casos una imagen desvirtuada del funcionamiento de la Naturaleza. En gran medida debido al lenguaje utilizado, que a menudo informa casi exclusivamente de componentes perceptibles, conspicuos, llamativos y socialmente emblemáticos, obviando la trama de procesos y fenómenos imperceptibles (físicos, biológicos y culturales) que, sin embargo, constituyen la esencia del funcionamiento de la naturaleza y que sustentan los valores que la sociedad desea conservar.

Los resultados del estudio apoyan la hipótesis mencionada, destacando la importancia desproporcionada de los términos fenosistémicos (fácilmente perceptibles) frente a los criptosistémicos (imperceptibles por los sentidos), transmitiendo una idea simple e incompleta de la naturaleza, centrada en los componentes estructurales y obviando la trama de relaciones funcionales. Esta circunstancia puede estar condicionando la evaluación que la gente hace de su entorno, así como los enfoques y las decisiones de la gestión ambiental. Se propone un cambio en el lenguaje utilizado por los programas interpretativos para que sea más equilibrado, sistémico e integrador, más coherente con la complejidad del funcionamiento de los ecosistemas.

**Palabras clave:** criptosistema; enfoque funcional; fenosistema; paisaje; procesos; Sierra de Guadarrama

## Quantitative analysis of the language of environmental interpretation in a protected area

**Abstract:** This paper analyzes the relative importance of three groups of linguistic terms (phenosystemic, cryptosystemic and others) used in the texts and audios of four visitor centers in the Sierra de Guadarrama National Park. The first two groups match the two ecosystem components implied in the landscape concept proposed by professor Fernando González Bernáldez.

The work is based on the conviction that environmental interpretation - not personalised - often gives a distorted picture of how nature works. This is largely due to the language used, which often reports almost exclusively on perceptible, conspicuous and socially emblematic components, ignoring the web of imperceptible processes and phenomena (physical, biological and cultural) that, nevertheless, constitute the essence of ecosystem functioning and that support the values that society wishes to preserve.

The results of the study support the aforementioned hypothesis, highlighting the disproportionate importance of phenosystemic terms (easily perceptible) versus cryptosystemic terms (imperceptible by the senses), transmitting a simple and incomplete idea of Nature, focused on the structural components and ignoring the web of functional relationships. This circumstance may be conditioning people's evaluation of their environment, as well as environmental management approaches and decisions. We propose a change in interpretative programmes that incorporates a more balanced, systemic and integrating language, more coherent with the complexity of ecosystem functioning.

**Keywords:** cryptosystem; functional approach; phenosystem; landscape; processes; Sierra de Guadarrama.

## Introducción

La educación ambiental constituyó una de las principales preocupaciones del profesor Fernando González Bernáldez, quien opinaba que sin ella no era posible alcanzar una interacción coherente y responsable con la naturaleza (González Bernáldez 1985; Montes y Casado 2022). Como solía decir, 'no se puede conservar aquello que no se ama'. Y para amar algo es imprescindible conocerlo, de

ahí la importancia del lenguaje utilizado habitualmente en la educación ambiental, como vector de transmisión del conocimiento existente sobre el funcionamiento y los servicios de la naturaleza. Muy especialmente si se trata de espacios naturales protegidos.

El principal objetivo de las estrategias de comunicación y educación ambiental en las áreas protegidas -en el presente documento incluiremos bajo esa denominación el conjunto de programas y actividades de información, interpretación, educación, formación y sen-

sibilización ambiental que, utilizando diferentes herramientas y enfoques, se desarrollan estos lugares- es implicar a la población local y a los visitantes en la gestión sensata del territorio, de sus valores y de sus servicios ecosistémicos (Benayas del Álamo 2000; EURO-PARC-España 2005; Muñoz y Benayas 2008).

Tal y como sostenía ya en los años 80 González Bernáldez (véase por ejemplo, González Bernáldez 1983), la educación ambiental no se debe limitar a la mera transmisión de conocimientos, “lecciones de cosas”, como una simple variante de la didáctica de las ciencias naturales, sino que tiene que aspirar a cambiar las actitudes y comportamientos de la gente, haciéndola partícipe de la conservación del espacio. Esto es esencial en las áreas protegidas, donde las tensiones por la gestión y uso del territorio son constantes y es necesario contar con apoyo social para su conservación. Así, las estrategias educativas en estos lugares han de ser utilizadas como verdaderas herramientas de gestión del espacio, que permitan prevenir impactos durante la visita, informar de actividades “conflictivas” (ej. caza, quemadas prescritas) y prevenir conflictos sociales (Muñoz y Cid 2019). Para ello, es necesario que la gente entienda cómo funciona la naturaleza y el porqué de las decisiones de gestión adoptadas (muchas de ellas difíciles de comprender por personas alejadas del funcionamiento diario de los sistemas naturales).

El éxito o fracaso de esos objetivos depende en gran medida de la calidad del lenguaje, ya sea escrito, visual o sonoro, utilizado en los diferentes programas, actividades y recursos educativos. La naturaleza de los términos y de los mensajes transmitidos determina la idea que los visitantes se llevarán del espacio protegido y, de forma general, del propio funcionamiento de la naturaleza. Dependiendo del lenguaje utilizado, se puede transmitir una idea real o desvirtuada de los ecosistemas y su funcionamiento, condicionando así la selección de los objetivos de su conservación.

El lenguaje utilizado en los diferentes programas educativos influye de manera notable en la percepción que la sociedad tiene de su entorno, ya que puede centrar la atención en unos componentes concretos del mismo y no en otros (Ruiz y González Bernáldez 1983; Gruber et al. 2011; Sastre et al. 2004; Martín-López et al. 2011a). Consecuentemente, destaca determinados valores, contribuye o limita el conocimiento preciso de los ecosistemas y condiciona la eficacia de los enfoques utilizados en su conservación. En este sentido, para transmitir una idea lo más real, sistémica y compleja de la naturaleza, el lenguaje debería hacer mención tanto de los componentes percibidos fácilmente por nuestros sentidos (plantas, animales, construcciones, relieve, sonidos, olores, etc.) como de los no perceptibles (flujos, procesos, relaciones biológicas, conexiones espaciales, etc.), de los que necesariamente dependen los primeros.

Dentro de los diferentes programas y estrategias educativas utilizadas en las áreas protegidas, tiene gran relevancia la interpretación del patrimonio, tanto por su universalidad (la mayor parte de los espacios disponen de estos programas), tipo de destinatario al que se dirige (público generalista en su tiempo de ocio) como alcance. Una de las definiciones más aceptadas define la interpretación ambiental como “una actividad educativa que pretende revelar significados e interrelaciones a través del uso de objetos originales, por un contacto directo con el recurso o por medios ilustrativos, no limitándose a dar una mera información de los hechos” (Tilden 1957). En esta definición queda claro la necesidad de comunicar tanto componentes perceptibles como no perceptibles del entorno que se desea interpretar.

Este estudio parte del convencimiento de que el lenguaje habitualmente utilizado por los programas de interpretación no personalizada del patrimonio en las áreas protegidas, está centrado casi exclusivamente en los componentes perceptibles y estructurales de la naturaleza, particularmente en aquellos que causan mayor fascinación y que son más apreciados por la gente, como es el caso de especies o elementos emblemáticos (González Bernáldez 1988; Sastre et al. 2004). Por el contrario, los componentes funcionales e imperceptibles son frecuentemente olvidados. Tal convencimiento se sustenta en tres circunstancias principales: que a nuestro juicio han condicionado el lenguaje utilizado en la interpretación ambiental y, probablemente, en la educación ambiental en general:

- Desde su origen, la especie humana ha interactuado con su entorno a través de los sentidos, es decir, a través del paisaje o fenosistema (González Bernáldez 1981, 1985; Gallardo y González Bernáldez 1989; Martín-López et al. 2011a, 2011b). La realidad construida en la mente de un observador se basa principalmente en los componentes perceptibles de la naturaleza, lo que concede a tales componentes un papel protagonista en la interpretación y la valoración del entorno inmediato. Las posibilidades de adaptación y de supervivencia de nuestra especie han dependido en gran medida de esta interacción con el paisaje, por lo que parece razonable que el protagonismo de estos componentes se haya mantenido en el lenguaje de la interpretación ambiental.
- Los manuales de comunicación e interpretación ambiental, derivados de la investigación y de la propia experiencia de los profesionales, recomiendan utilizar con mesura términos complejos o muy técnicos y, en cualquier caso, deben ser explicados convenientemente (Tilden 1957; Ham 1992; Morales 1998). La realidad de la interpretación ambiental se ajusta a esta recomendación al diseñar, por ejemplo, el contenido de un panel explicativo que será objeto de atención por parte de los visitantes durante unos 30-45 segundos en promedio -hasta 3 minutos si están realmente interesados- (Falk 1982). En este sentido, la alusión a elementos llamativos y conspicuos del paisaje facilita la tarea, en detrimento de aspectos funcionales cuya comprensión suele ser considerada, no siempre justificadamente, más compleja.
- Existe una preferencia social por determinadas especies y espacios, particularmente por aquellos que por su belleza, tamaño, rareza, complejidad o legibilidad, entre otras propiedades, son percibidos más favorablemente y causan mayor fascinación (González Bernáldez 1985; Martín-López et al. 2011a). Esta preferencia ha condicionado de manera muy notable las políticas, los presupuestos, los objetivos y los enfoques ambientales (Martín-López et al. 2011b; De Miguel y Gómez Sal 2013). Y también la interpretación ambiental, que ha recurrido a estos componentes emblemáticos para atraer la atención del observador y transmitir una visión atractiva de la naturaleza (Sastre et al. 2004).
- En numerosas ocasiones, los medios interpretativos no personales (objeto de estudio del presente artículo) no son diseñados por verdaderos profesionales con conocimientos específicos en la materia (Muñoz y Benayas 2006), lo que implica la ya citada simplificación innecesaria, o por el contrario, el abuso de tecnicismos que, paradójicamente, no suelen referirse a procesos o relaciones imperceptibles.

Aunque estos condicionantes pueden estar influyendo en el lenguaje utilizado, apenas se dispone de estudios que analicen su contenido como, por ejemplo, la naturaleza y características de los términos lingüísticos empleados. Su cuantificación es necesaria, ya que permite identificar la importancia relativa de los diferentes aspectos del territorio que se divulgan y en los que subyace una imagen más o menos fiel del funcionamiento de los ecosistemas. La motivación principal del presente trabajo es iniciar una línea de estudio cuantitativo del lenguaje ambiental y de sus consecuencias ecológicas, sociales y culturales.

## Objetivos

El objetivo del estudio es cuantificar en qué medida el programa de interpretación ambiental no personalizada en un espacio protegido, a través del lenguaje que utiliza, transmite una imagen fiel y rigurosa del funcionamiento de la naturaleza.

Para ello, se han analizado los términos lingüísticos utilizados en el lenguaje de dos medios de interpretación ambiental (cartelería y audiovisuales) y se han clasificado de acuerdo con el concepto de paisaje del profesor González Bernáldez (1981), que lo define como la percepción plurisensorial de un conjunto de relaciones ecológicas subyacentes. Esta definición diferencia dos componentes insolubles de los ecosistemas, que cobran sentido cuando se analiza la interacción de un observador cualquiera con su entorno.

Por un lado, el conjunto de elementos perceptibles por el observador, que constituye el fenosistema o paisaje propiamente dicho, y por otro el conjunto de fenómenos, relaciones y procesos no perceptibles o criptosistema. El fenosistema se compone de elementos estructurales y tangibles (percibidos de manera clara y precisa) del territorio, cuya comprensión sería imposible sin el conocimiento del criptosistema subyacente, que configura la compleja red funcional no perceptible. La ciencia de la Ecología centra su atención principal en este último componente, que el profesor González Bernáldez supo tan brillantemente explicar a través del paisaje percibido (González Bernáldez 1981, 1985).

En este trabajo partimos de la hipótesis de que el lenguaje utilizado en los programas educativos en las áreas protegidas transmite a la sociedad una idea demasiado simple y desvirtuada de la naturaleza, al minusvalorar los fenómenos y procesos funcionales de los ecosistemas (propios del criptosistema), en favor de los elementos fácilmente perceptibles (propios del fenosistema). Para comprobarla, se cuantifica la importancia relativa de ambos tipos de componentes en el lenguaje utilizado en los principales recursos interpretativos de un espacio protegido.

## Material y método

El estudio se ha llevado a cabo en cuatro centros de visitantes del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama en Madrid, que constituye un espacio de 340 km<sup>2</sup>, de media y alta montaña, sometido a uso tradicional forestal y silvopastoral y con una fuerte presión antrópica por visitantes y segundas residencias en su entorno más cercano. Los centros de visitantes seleccionados han sido los siguientes (Fig. 1):

- Casa del Parque Los Cotos de Rascafría.
- Centro de Educación Ambiental Valle de la Fuenfría (Cercedilla).
- Centro de Educación Ambiental de Manzanares El Real.
- Centro de Educación Ambiental Puente del Perdón

Para los objetivos propuestos, el estudio de los programas de sensibilización ambiental de centros de visitantes de espacios protegidos, frente al de otro tipo de programas (escolares, voluntarios, etc.), tiene varias ventajas: 1) la facilidad de análisis, 2),

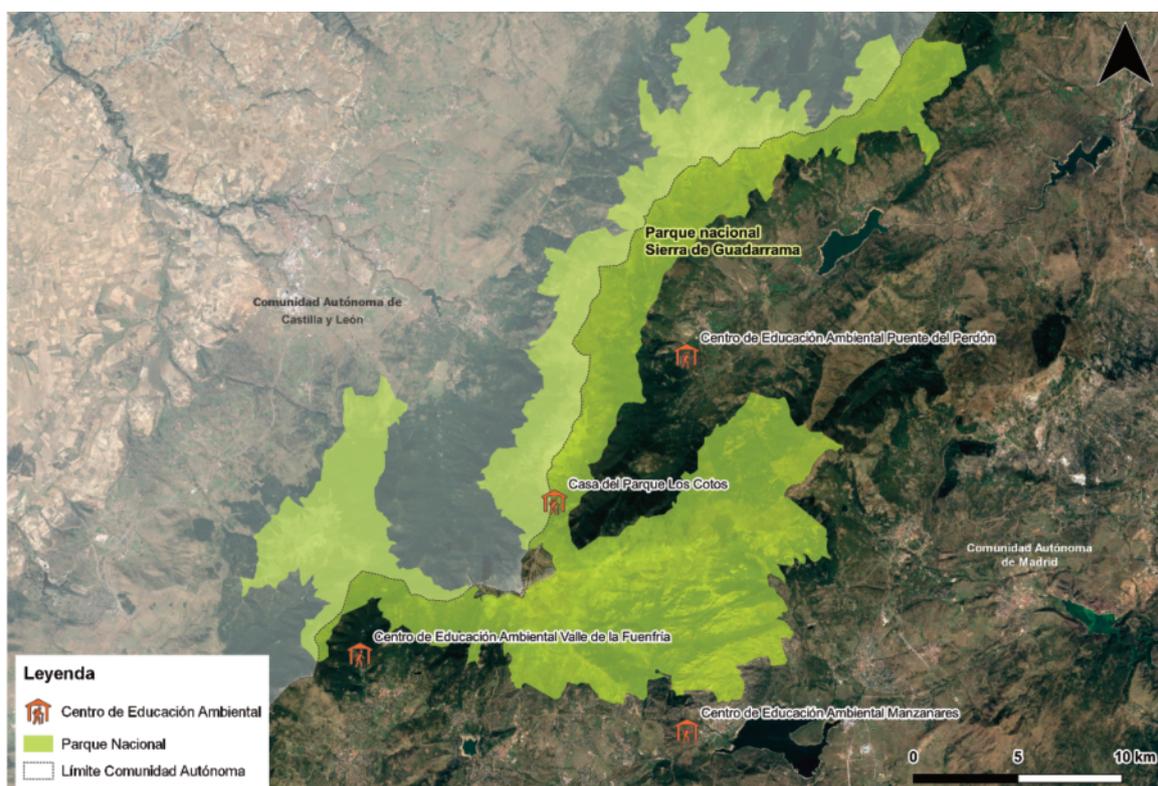
alcanzan a un mayor número de destinatarios que otros programas personalizados, 3) están diseñados para visitantes ocasionales, en este caso principalmente de perfil urbano, sin contacto directo diario con los procesos naturales, 4) son ampliamente utilizados en las áreas protegidas y permiten la comparación futura. Los resultados que aquí se presentan se refieren a este tipo de herramientas y no a programas personalizados, llevados a cabo por educadores e intérpretes, que requerirían un análisis propio.

En cada uno de los cuatro centros se muestreó la cartelería que había en el interior y los alrededores de los edificios, relativa a las exposiciones permanentes y temporales. Además, en el Centro de Educación Ambiental de Manzanares El Real se analizaron tres audiovisuales que se proyectaron en una exposición temporal sobre las cumbres, el bosque, piedemonte y valles de la Sierra del Guadarrama.

Se intentó muestrear también la cartelería de las sendas que partían de los centros de educación ambiental, pero sólo se encontraron algunos pictogramas normativos, por lo que no fueron considerados en el estudio.

Para cada fuente de datos (206 paneles y 3 audiovisuales en total) se anotó sistemáticamente el número de veces (registros) que aparecía en el texto o en el audio cada uno de los términos lingüísticos analizados, bien fueran palabras (biomasa, águila, roble, acuifero, termoclina, etc.) o frases muy cortas de claro sentido ambiental (red trófica, amplitud térmica, sucesión ecológica, ciclo hidrológico, etc.). Se consideraron la totalidad de los textos existentes en la cartelería de los centros y la duración total de los videos.

Para comprobar la hipótesis del estudio, el conjunto de términos registrados fueron asignados a tres grandes grupos: *criptosistémicos*, asociados a aspectos funcionales del territorio y no perceptibles por los sentidos (por ejemplo, diferentes tipos de fenómenos, procesos, dinámicas, relaciones biológicas, flujos), *fenosistémicos*, asociados a aspectos estructurales del territorio y susceptibles de ser percibidos por los sentidos (por ejemplo, alusiones a organismos, especies, hábitats, vegetación, estructuras humanas, componentes geofísicos) y un tercer grupo de *resto*, que reunió a los términos no vinculados directa o indirectamente con los dos grupos anteriores,



**Figura 1.** Localización de los centros de visitantes del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama analizados en el estudio.

**Figure 1.** Location of visitor centres in Sierra de Guadarrama National Park analysed in the study.

muchos de ellos de carácter normativo o relativos a aspectos de gestión (por ejemplo, espacio protegido, gestión agroecológica, actividad cinegética, participación social, restauración ecológica). Algunos términos lingüísticos diferentes, pero con significados similares (por ejemplo, superficie/extensión, beneficio/ventaja, daño/impacto) fueron considerados el mismo término y sumados sus registros. Dada la abundancia y diversidad de los términos relativos a atributos de las especies/organismos, se agruparon en una misma denominación los de igual naturaleza (morfológica, etológica, histórica, etc.).

Hay que destacar que la interpretación que se hace en este trabajo de los conceptos de fenosistema y criptosistema no es idéntica a la utilizada por el profesor González Bernáldez en su definición de paisaje (González Bernáldez 1981). En nuestro caso, se carece de un observador que perciba los diferentes elementos del entorno,

necesarios para construir una idea abstracta y personal del paisaje. Nuestros registros son términos lingüísticos que aparecen en textos o audios, por lo que ha sido necesario asignarlos a aspectos perceptibles o no perceptibles por un supuesto observador. Para ello, se han considerado como términos fenosistémicos a todos aquellos que aluden a componentes del territorio que son potencialmente perceptibles por los sentidos.

Para los análisis de mayor detalle, los términos pertenecientes a cada uno de los dos primeros grupos (feno y criptosistémicos) fueron a su vez asignados a diferentes subgrupos de acuerdo con su naturaleza. La **Tabla 1** muestra la lista con los términos asignados a los grandes grupos y a los subgrupos. No se establecieron subgrupos con los términos del grupo resto, por su escasa relevancia en los objetivos del estudio.

**Tabla 1.** Grupos y subgrupos de términos considerados en los análisis.

**Table 1.** Groups and subgroups of terms considered in the analyses.

FENOSISTÉMICOS	CRIPTOSISTÉMICOS		RESTO
<b>Subgrupo 1: Términos Generales</b>	<b>Subgrupo 1: Aspectos biológicos generales</b>		<b>No se establecen subgrupos</b>
Superficie/Extensión	Composición	Abundancia	Espacio Natural Protegido
Plaga	Estabilidad	Rareza biológica	Gestión tradicional
Recurso geofísico/biológico	Fragilidad	Riqueza biológica	Gestión agraria
Residuos/vertidos	Funcionamiento	Singularidad biológica	Aprovechamiento
Infraestructuras/construcciones	Materia inorgánica	Tipo de ecosistema	Beneficio/ventaja
Vehículos	Materia orgánica	Biodiversidad	Gestión cinegética
<b>Subgrupo 2: Tipos de especies/organismos</b>	Oxidación/ reducción	Red trófica	Concienciación, sensibilización
Grupo taxonómico por encima de Orden	Proceso	Relación interespecífica	Equilibrio ecológico
Grupo taxonómico por debajo de Orden hasta especie	<b>Subgrupo 2: Aspectos climáticos/meteorológicos</b>		Explotación
Grupo especie concreta	Clima	Gradiente vertical temperatura	Figura de protección
Especie adaptada	Cambio climático	Humedad absoluta o relativa	Introducción de especies
Especie cinegética	Efecto invernadero	Insolación	Necesidades del parque
Especie doméstica	Atmósfera	Luz/radiación	Presión humana
Especie emblemática	Combustión	Calidad de agua/aire	Participación social
Especie habitual	Corriente de aire	Precipitación	Red de ENPs
Especie en peligro	Evapotranspiración		Repoblación
Especie endémica	<b>Subgrupo 3: Aspectos Edáficos</b>		Restauración/rehabilitación
Especie exótica	Ciclo de los nutrientes	Humedad edáfica	Transformación del paisaje
Especie nativa	Compactación del suelo	Humus	Gestión deportiva
Especie representativa	Desecación	Concentración de nutrientes	Educación ambiental
Especie pionera	Desertización	Permeabilidad	Daño/impacto/amenaza
Especie dominante	Estructura del suelo	Acidificación	Utilidad
Especie protegida	Fertilidad edáfica	Tensión capilar	
Especie singular	Formación de suelo	Textura del suelo	
Especie silvestre	Granulometría		
Nivel trófico de la especie	<b>Subgrupo 4: Aspectos Geomorfológicos</b>		
Tipo de alimentación	Abrasión	Erosión	
Uso etnobotánico	Factores geográficos	Formación de rocas	
<b>Subgrupo 3: Atributos de especies/organismos</b>	Factores de denudación	Meteorización	
Morfológicos	Corrimiento de tierra	Modelación del relieve	
Etológicos	Deslizamiento de tierra	Transformación de rocas	
Atributo curioso/llamativo	Descompresión	Sedimentación	
Económicos	<b>Subgrupo 5: Aspectos Hídricos</b>		
Inmateriales	Acuífero	Flujo subsuperficial	
Históricos	Avenida, riada, inundación	Flujo subterráneo	
<b>Subgrupo 4: Relativos al hábitat/paisaje</b>	Caudal	Infiltración	
Hábitat/paisaje natural	Ciclo del agua	Interceptación de la lluvia	
Hábitat/paisaje humanizado	Corriente de agua	Nivel freático	
Hábitat/paisaje protegido	Cuenca hidrográfica	Percolación	
Estructura del hábitat	Encharcamiento	Recarga de acuíferos	
Tipo de comunidad animal/vegetal	Flujo superficial		
Formación vegetal	<b>Subgrupo 6: Dinámica biológica/territorial</b>		
Tipo de hábitat	Evolución biológica	Producción biológica	
Tipo de paisaje	Competencia	Reproducción	
Tipo de relieve	Adaptación	Supervivencia	
Tipo de roca	Ciclo vital	Tasa de renovación	
Tipo de suelo	Colonización	Tasa de explotación de Organismos	
	Crecimiento vegetativo	Conectividad	
	Descomposición	Ecosistemas interrelacionados	
	Floración	Dispersión	
	Fructificación	Extinción	
	Polinización	Selección natural	

Para cada grupo y subgrupo se calculó el número total de registros (número de veces que aparece el término) en cada uno de los cuatro centros de información del parque así como el valor promedio en función del número de términos que conforman cada grupo o subgrupo analizados.

La comparación entre los valores promedio de los grupos y los subgrupos se realizó mediante el test no paramétrico Kruskal-Wallis, al comprobarse la falta de normalidad de los datos y no conseguirla mediante diferentes tipos de transformaciones. El test proporciona la significación estadística entre todos los grupos y entre todos los pares de ellos. Los cálculos se han realizado con el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 27.

## Resultados y discusión

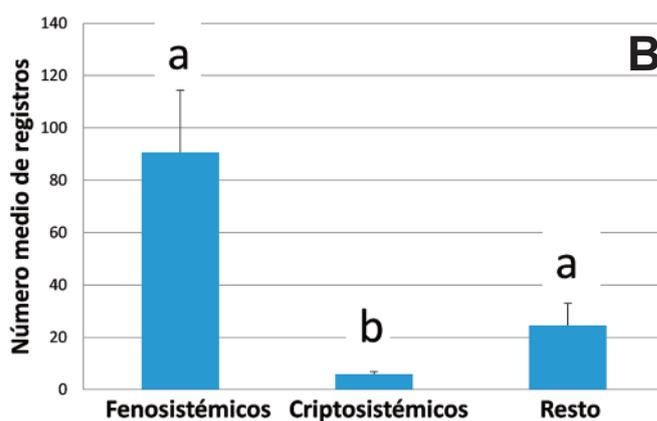
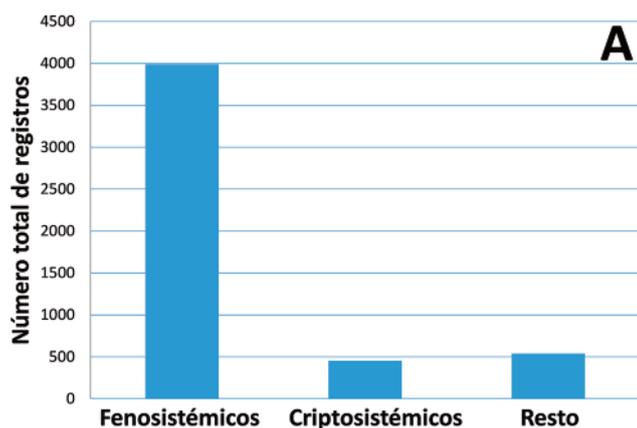
Los resultados de los test de Kruskal-Wallis revelaron que no existen diferencias significativas entre los valores promedio de registros de los cuatro centros de visitantes, en ninguno de los grupos de términos contemplados ( $\chi^2$ ,  $p > 0.005$ ). Esto permitió analizar como un único conjunto de datos la totalidad de los registros obtenidos en el muestreo.

El número total de registros encontrados en la totalidad del muestreo fue de 4985, de los que 3990 correspondieron a términos fenosistémicos, 455 a criptosistémicos y 540 al grupo resto (Fig. 2). Los términos criptosistémicos representaron sólo el 9.13% del total de registros, frente a los fenosistémicos que superaron el 80%. No

se ha encontrado ningún término criptosistémico entre los once más utilizados en el lenguaje ambiental analizado. Considerando los valores promedio de los registros (registros totales divididos por el número de términos implicados en cada caso), se observa una diferencia significativa entre los tres grupos, con un claro predominio de los términos fenosistémicos (90.68 registros) frente a los criptosistémicos (5.89), estos últimos con valores promedio también inferiores al grupo resto (24.54).

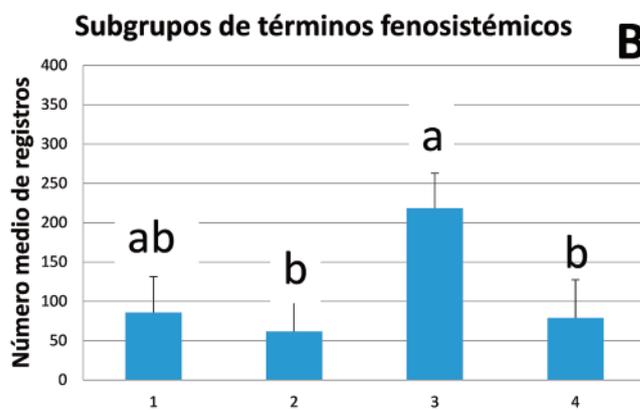
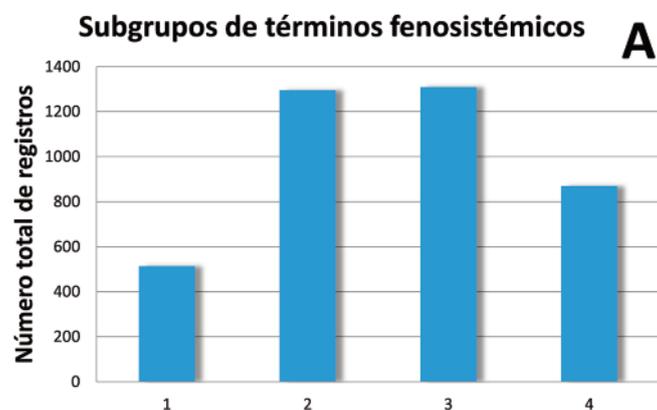
Aunque hubiera sido de interés, no se han podido comparar los tipos de registros obtenidos en las cartelería frente a los obtenidos en los audiovisuales. El motivo es la escasa consistencia estadística derivada de la gran diferencia de registros entre ambos tipos de medios. De los 4985 registros muestreados, sólo 61 correspondieron a los audiovisuales y de estos sólo 1 registro fue criptosistémico.

La importancia relativa de los diferentes subgrupos de términos fenosistémicos se muestra en la Figura 3. Destacan los términos relativos a atributos de organismos y especies, con el mayor número de registros totales y promedios. No obstante, los resultados de la comparación estadística de las medias no muestran diferencias significativas con el subgrupo de términos generales. Por el contrario, los términos relativos a tipos de especies y a hábitat o paisajes cobran una importancia significativamente menor (Tabla 2). El resultado indica un cierto sesgo biocéntrico en el lenguaje ambiental, centrado en los atributos de organismos y especies (morfológicos, etológicos, históricos, etc.), aunque no tanto en su tipología (especie nativa, exótica, silvestre, doméstica, etc.).



**Figura 2.** Valores totales (A) y promedios (B) de los registros obtenidos para cada uno de los tres grandes grupos de términos analizados. Grupos con letras minúsculas iguales indican la ausencia de diferencias estadísticas entre ellos ( $p < 0.05$ ).

**Figure 2.** Total values (A) and averages (B) of the records obtained for each of the three large groups of terms analyzed. Groups with equal lower case letters indicate the absence of statistical differences between them ( $p < 0.05$ ).



**Figura 3.** Valores totales (A) y promedios (B) de los registros obtenidos para cada uno de los subgrupos de términos fenosistémicos. 1) términos generales; 2) tipos de especies/organismos concretos; 3) atributos de especies concretas; 4) relativos al hábitat/paisaje. Subgrupos con letras minúsculas iguales indican la ausencia de diferencias estadísticas entre ellos ( $p < 0.05$ ).

**Figure 3.** Total values (A) and averages (B) of the records obtained for each of the subgroups of phenosystem terms. 1) general terms; 2) specific species/organism types; 3) specific species attributes; 4) habitat/landscape related. Subgroups with equal lower case letters indicate the absence of statistical differences between them ( $p < 0.05$ ).

Los términos criptosistémicos se reparten más equitativamente entre los diferentes subgrupos analizados (Fig. 4). Los mayores valores medios corresponden a aspectos propios de la dinámica biológica y territorial. Sin embargo, desde el punto de vista estadístico este subgrupo no muestra diferencias significativas con la mayoría de los otros subgrupos, salvo con los edáficos y en menor medida con los hídricos. Aunque algunos centros exponen paneles con esquemas gráficos simplificados del ciclo del agua, los términos hídricos están poco representados (Tabla 2).

Los resultados apoyan la hipótesis del estudio, mostrando un lenguaje ambiental basado en el predominio de términos estructurales y potencialmente perceptibles del entorno, especialmente los relativos a organismos y especies, frente a los aspectos funcionales no perceptibles, que paradójicamente son los que explican la presencia de los primeros.

Aunque el deseo de utilizar términos sencillos y accesibles a la mayoría de los visitantes de un centro de información, entre otras circunstancias antes comentadas, han podido condicionar la estructura del lenguaje ambiental, a nuestro juicio ninguna de ellas justifica suficientemente la desatención a componentes funcionales de los ecosistemas, como diferentes tipos de fenómenos, relaciones y procesos (biológicos, climáticos, edáficos, genéticos, ecológicos, geomorfológicos, etc.). El hecho de que estos componentes no sean percibidos por los sentidos no implica que no puedan ser explicados con igual eficacia didáctica que otros, teniendo en cuenta que su consideración resulta necesaria para entender la complejidad del territorio aludido.

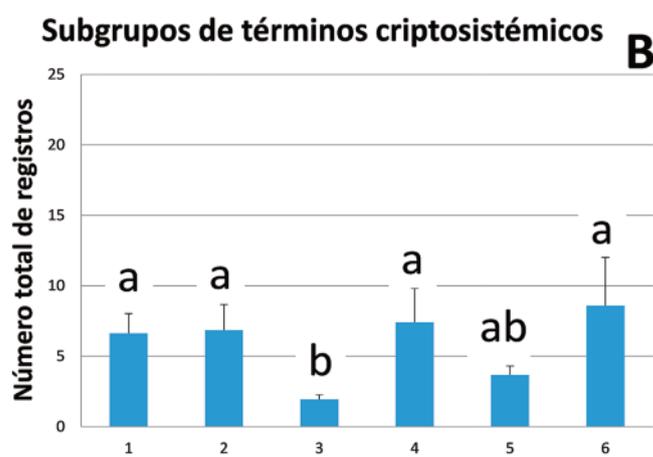
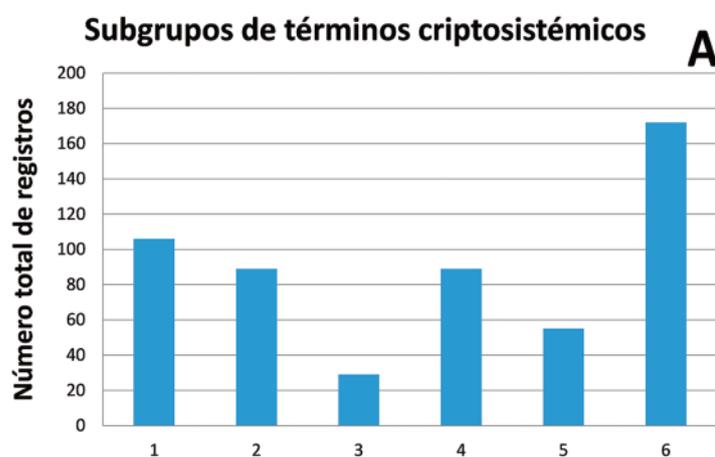
El lenguaje ambiental de los centros analizados, aunque utiliza términos sencillos y fáciles de entender, transmite una idea incompleta y simple de la naturaleza, al informar de aspectos muy concretos de la misma, muchos de ellos biológicos, obviando otros que resultan igualmente relevantes. Esta realidad contrasta con la naturaleza misma del concepto de ecosistema, cuya definición posiblemente más acertada es la de un conjunto de fenómenos y procesos físicos, biológicos y culturales que interaccionan (Díaz Pineda 2020).

El comprensible deseo de utilizar un lenguaje asequible hace que en nuestro estudio algunos conceptos ecológicos relevantes (capacidad de carga, ciclo biogeoquímico, mutualismo, parasitismo, mortalidad, natalidad, sucesión ecológica, entre otros varios), no aparezcan representados en los textos y los audios analizados. Quizás no sean los más oportunos en este caso, pero resulta dudoso pensar que estos y otros conceptos funcionales no puedan ser explicados también de una manera clara y sencilla, o que no puedan ser entendidos por la gente.

**Tabla 2.** Resultados de los análisis de Kruskal-Wallis con los valores promedio de los grupos y subgrupos de términos.

**Table 2.** Results of the Kruskal-Wallis analysis with the average values of the groups and subgroups of terms.

3 GRUPOS: Feno, Cripto, Resto	Significación (p)	Valor de $\chi^2$
Kruskal-Wallis	0.0001	35.166
Diferencias entre pares de grupos:		
Feno vs Cripto	0.0001	
Feno vs Resto	0.485	
Cripto vs Resto	0.0001	
4 SUBGRUPOS Fenosistémicos		
Kruskal-Wallis	0.006	12.511
Diferencias entre pares de grupos:		
1 vs 2	0.068	
1 vs 3	0.220	
1 vs 4	0.364	
2 vs 3	0.001	
2 vs 4	0.302	
3 vs 4	0.021	
6 SUBGRUPOS Criptosistémicos		
Kruskal-Wallis	0.022	13.193
Diferencias entre pares de grupos:		
1 vs 2	0.856	
1 vs 3	0.002	
1 vs 4	0.589	
1 vs 5	0.203	
1 vs 6	0.476	
2 vs 3	0.002	
2 vs 4	0.494	
2 vs 5	0.165	
2 vs 6	0.389	
3 vs 4	0.022	
3 vs 5	0.081	
3 vs 6	0.012	
4 vs 5	0.516	
4 vs 6	0.929	
5 vs 6	0.521	



**Figura 4.** Valores totales (A) y promedios (B) de los registros obtenidos para cada uno de los subgrupos de términos criptosistémicos. 1) aspectos biológicos generales; 2) aspectos climáticos/meteorológicos; 3) aspectos edáficos; 4) aspectos geomorfológicos; 5) aspectos hídricos; 6) dinámica biológica/territorial. Subgrupos con letras minúsculas iguales indican la ausencia de diferencias estadísticas entre ellos ( $p < 0.05$ ).

**Figure 4.** Total values (A) and averages (B) of the records obtained for each of the subgroups of cryptosystemic terms. 1) general biological aspects; 2) climatic/meteorological aspects; 3) edaphic aspects; 4) geomorphological aspects; 5) water aspects; 6) biological/territorial dynamics. Subgroups with equal lower case letters indicate the absence of statistical differences between them. ( $p < 0.05$ ).

La posible generalización de este lenguaje (comprobarlo requiere ampliar este estudio a otros programas educativos y a otros centros de visitantes) y sus consecuencias debería preocuparnos, en especial si se trata de espacios naturales protegidos, en los que la divulgación interpretativa cobra un claro protagonismo. Como se observa en este trabajo, la utilización de un lenguaje demasiado sencillo corre el riesgo de obviar la trama de relaciones funcionales que mantiene los valores que la sociedad desea proteger, por lo general especies y espacios más llamativos, curiosos o emblemáticos.

Los medios utilizados en la interpretación ambiental, y probablemente también en otras estrategias de la educación ambiental, deberían promover un lenguaje más equilibrado y ajustado a la realidad, incorporando más aspectos funcionales, de manera coherente con la naturaleza abstracta y compleja de los ecosistemas implicados en el territorio objeto de atención. Los espacios protegidos deberían ser pioneros en la implementación de este tipo de lenguaje, facilitando al visitante la vinculación de procesos y fenómenos con los componentes perceptibles del entorno. Hacer que este lenguaje sea fácilmente comprensible por la gente constituye un reto didáctico al que seguro dan respuesta los profesionales de la interpretación ambiental. Un nuevo lenguaje, en definitiva, que basándose en el conocimiento científico, rompa con una visión tópica y simplista de las relaciones humanas con el resto de la naturaleza y facilite el desarrollo de nuevas estrategias más sistémicas e integradoras de la gestión del territorio.

## Conclusiones

La educación ambiental es una herramienta para repensar el mundo, por lo que el lenguaje utilizado tiene una enorme repercusión en la visión que la sociedad tiene de su entorno y consecuentemente en la selección de las estrategias de la gestión ambiental. Los resultados de este trabajo apoyan la idea de que el lenguaje utilizado por los medios interpretativos no personales, está fundamentado en la supremacía de los sentidos y en la estructura del territorio, minusvalorando lo que no se percibe, como procesos, fenómenos y relaciones físicas y biológicas, imprescindibles para entender el funcionamiento de la naturaleza. Este lenguaje transmite a los visitantes una visión muy simplificada, biocéntrica y cartesiana de la misma, por lo que resulta conveniente reflexionar sobre la idoneidad de un nuevo lenguaje, que incorpore un mayor contenido de carácter funcional y dinámico, con el fin de promover una visión más ecosistémica. El reto es especialmente necesario en los espacios naturales protegidos y podría alcanzarse sin sacrificar la calidad pedagógica y el nivel de entretenimiento necesarios en los diferentes instrumentos utilizados en la sensibilización ambiental.

La relevancia que tiene actualmente la visión de la naturaleza como suministradora de servicios ecosistémicos para el bienestar humano (Montes et al. 2011) es una oportunidad para implementar un nuevo lenguaje más equilibrado y funcional. Afortunadamente, este discurso está calando con fuerza en muchos programas de educación ambiental en las áreas protegidas, como así se reconoció en el proceso de elaboración del recientemente aprobado Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (CENEAM 2020). Para una mayoría de la gente, resulta sencillo asociar una gestión sensata de los procesos y relaciones que sustentan las funciones de los ecosistemas con el mantenimiento o la mejora de su bienestar y seguridad cotidianos. La utilización de este marco conceptual facilita e induce a la incorporación de tales procesos y relaciones en el lenguaje ambiental.

Como indicaba el profesor González Bernáldez, la conservación es un deseo social, por lo que el conocimiento que la gente tenga de su entorno condicionará decisivamente sus valoraciones y la selección de los componentes sobre los que centrar la conservación. A la luz de los resultados de este estudio, el desarrollo de un lenguaje ambiental más equilibrado y funcional parece necesario para entender la compleja realidad de la naturaleza.

## Contribuciones de los autores

Marta Hidalgo: Análisis formal, Curaduría de datos, Investigación y Recursos, Redacción - borrador inicial, Redacción - Revisión y edición, Software, Visualización. María Muñoz: Conceptualización, Redacción Borrador inicial, Redacción - Revisión y edición, Visualización. José Manuel de Miguel: Administración del proyecto, Análisis formal, Conceptualización, Curaduría de datos, Investigación, Metodología, Redacción - borrador inicial, Redacción - Revisión y edición, Software, Supervisión; Validación, Visualización.

## Referencias

- Benayas del Álamo, J. (Coord.). 2000. *Manual de buenas prácticas del monitor de naturaleza: espacios naturales protegidos de Andalucía*. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. España.
- CENEAM (Coord.). 2020. *Documento resultado de la fase de participación experta Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (PAEAS)*. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Madrid. España.
- De Miguel, J.M., Gómez Sal, A. 2013. La conservación de la naturaleza en el contexto del desarrollo sostenible. En Gómez Gutiérrez, C. y Gómez Sal, A. (eds.) *Referencias para un análisis del desarrollo sostenible*, pp: 165-171. UAH obras colección de Ciencias. Alcalá de Henares, Madrid. España.
- Díaz Pineda, F. 2020. Enfoque ecosistémico. Servicios de los ecosistemas terrestres. En: L. Jiménez Herrero (coord.). *Uso Sostenible del Patrimonio Natural*. Cuadernos de Sostenibilidad y Patrimonio Natural, 25. Fundación Banco Santander. Madrid, España. pp: 42-57.
- EUROPARC-España 2005. *Manual sobre conceptos de uso público en espacios naturales protegidos*. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid. España.
- Falk, J.H. 1982. The Use of Time as a Measure of Visitor Behavior and Exhibit Effectiveness. *Roundtable Reports 7*: 10-13.
- Gallardo, D., González Bernáldez, F. 1989. Determinación de factores que intervienen en las preferencias paisajísticas. *Arbor* 518/519:15-43.
- González Bernáldez, F. 1981. *Ecología y paisaje*. Blume. Madrid. España.
- González Bernáldez, F. 1983. *La Educación Ambiental: Evaluación crítica y perspectivas*. Primeras Jornadas sobre Educación Ambiental. Sitges. Octubre 1983. Servicio de publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y Diputación de Barcelona. Barcelona. España.
- González Bernáldez, F. 1985. *Invitación a la ecología humana. La adaptación afectiva al entorno*. Tecnos. Madrid. España.
- González Bernáldez, F. 1988. El paisaje natural. En: Martínez Rodríguez J. (Coord.), *Elementos básicos para la educación ambiental*, pp. 99-112. Ayuntamiento de Madrid. Madrid. España.
- Gruber, G., Benayas, J., Gutiérrez, J. 2001. Evaluación de la calidad de medios audiovisuales como recurso para la educación ambiental. *Tópicos en Educación Ambiental*: 85-100.
- Ham, S. 1992. *Environmental Interpretation: A Practical Guide for People With Big Ideas and Small Budgets*. North American Press. Golden Colorado. Estados Unidos.
- Martín-López, B., González, J.A., Montes, C. 2011a. The pit-fall trap of species conservation priority setting. *Biodiversity and Conservation* 20: 663-682.
- Martín-López, B., Martín-Forés, I., González, J.A., Montes, C. 2011b. La conservación de biodiversidad en España: atención científica, construcción social e interés político. *Ecosistemas* 20(1): 104-113. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/631>
- Montes, C., Casado, S. 2022. El legado pionero de la Ecología y la conciencia ambiental. *Quercus* 436: 28-34.
- Montes, C., Benayas, J., Santos, F. (Coords) 2011. *Ecosistemas y biodiversidad para el bienestar humano*. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en España. Fundación Biodiversidad. Madrid. España.
- Morales, J. 1998. *Guía práctica para la interpretación del patrimonio. El arte de acercar el legado natural y cultural al público visitante*. TRAGSA, Sevilla. España.
- Muñoz M., Cid O. 2019. Parques que educan: 40 años para una reflexión. En: Benayas y Marcén (Eds.). *Hacia una educación para la sostenibilidad. 20 años después del Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*, pp: 299-332. CENEAM, Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid. España.

- Muñoz, M. y Benayas, J. 2006. Avance de un estudio sobre centros de visitantes en España. *Boletín de Interpretación* 14:5-7.
- Muñoz, M., Benayas, J. 2008. The educational recreational use of protected areas as a means of sustainability. En: E. González Gaudeano (Coord). *The Environmental Education*, pp. 155-169. Sense Publishers. The Rotterdam. The Netherlands.
- Ruiz, J.P., González Bernáldez, F. 1983. Landscape perception by its traditional users: the ideal landscape of Madrid livestock raisers. *Landscape Planning* 9: 279-297.
- Sastre, B., Vázquez, M., Sánchez, D., Tena, D., Úbeda, E., Sánchez, J.L., et al. 2004. *Análisis de contenidos de la revista Quercus*. Un estudio basado en el título de sus artículos. *Quercus* 226: 56 - 60.
- Tilden, F. 1957. *Interpreting our heritage*. University of North Carolina Press. USA.