

TÍTULO: Propuesta metodológica para el diseño de itinerarios didácticos de Ciencias de la Naturaleza

AUTORA: Sara Martín Hernanz. sara.martin.hernanz@gmail.com

MÁSTER: Formación de profesorado en ESO y bachillerato (Biología y Geología).

TUTOR: Jorge Luis Giner Robles (Departamento de Geología y Geoquímica, UAM)

BREVE NOTA CURRICULAR DE LA AUTORA: Sara Martín Hernanz es licenciada en Biología por la Universidad Autónoma de Madrid (2012) y cuenta con el Máster en Biodiversidad y Biología de la Conservación de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla (2013) y con el Máster de Formación del Profesorado de la Universidad Autónoma de Madrid (2015). Actualmente se encuentra realizando la tesis doctoral en la Universidad de Sevilla dentro del proyecto “Diversificación del género *Helianthemum*: un análisis macro y micro evolutivo” en el Departamento de Biología Vegetal y Ecología.

RESUMEN: Las salidas de campo ofrecen incontables ventajas desde el punto de vista educativo, promoviendo el aprendizaje significativo de los alumnos. Sin embargo, éstas se realizan de manera poco habitual por parte de la mayoría de los docentes debido a las dificultades de planificación. Este trabajo ofrece una metodología sencilla que puede servir de referencia a los docentes de educación secundaria para organizar itinerarios didácticos en el campo. Dicha metodología se basa fundamentalmente en la selección y valoración del grado de adecuación de puntos de interés didáctico en base a una serie de indicadores relevantes desde el punto de vista de la educación formal. Se ofrecen también los resultados obtenidos de la puesta en práctica en el término municipal de Patones (Madrid).

ABSTRACT: Field trips provide countless advantages in educational terms, promoting the student’s significant learning. However, field trips are commonly unusual due to its arduous planning for instructors. This paper provides a straightforward methodology that may serve as a reference for Secondary School teachers to organize their educational itineraries in the field. This methodology is based primarily on the selection and assessment of the proper degree of Didactic Interest Points founded on a series of relevant indicators from the formal education point of view. This paper also offers the results of its implementation in the municipality of Patones (Madrid).

OBJETIVOS DEL TFM

El presente trabajo pretende ofrecer una metodología de fácil aplicación en la planificación de itinerarios didácticos en campo para sopesar aquellas que se centran fundamentalmente en el diseño de actividades y no en el diseño del itinerario. Los objetivos específicos son:

- Establecer las fases para el diseño y planificación de un itinerario didáctico.
- Establecer unos criterios que permitan definir, clasificar y valorar Puntos de Interés Didáctico en campo.

- Poner en práctica todas las fases del diseño metodológico para itinerarios didácticos en el término municipal de Patones.

METODOLOGÍA

- *Establecimiento de fases de elaboración de itinerarios didácticos*

A partir de los trabajos que tratan sobre el diseño de itinerarios didácticos (Corvea et al., 2006; Vegas-Salamanca y Díez-Herrero, 2008; Crespo-Castellanos, 2012; Corbí et al., 2013), se realizó un compendio de todos los aspectos metodológicos tenidos en cuenta y se añadieron aquellos que, siendo importantes, no se habían contemplado hasta la fecha.

- *Establecimiento de criterios para considerar, clasificar y valorar Puntos de Interés Didáctico en campo (PIDs)*

Para poder evaluar el grado de adecuación de los diferentes Puntos de Interés Didáctico (PIDs) que van a conformar el itinerario, el primer paso fue definir el concepto de PID y realizar una propuesta de clasificación que sea práctica para el diseño del mismo. No existe ninguna metodología que permita valorar de manera semi-cuantitativa el grado de adecuación de PIDs en campo, ni de centros de interpretación desde el punto de vista de la educación secundaria. Sin embargo, existen trabajos sobre puntos de interés turístico o científico. Por ello, se recurrió a este tipo de material bibliográfico como punto de partida para la selección de indicadores: Ivars (2001), Corvea et al (2006), Martín-Hernanz (2006), Vegas-Salamanca y Díez-Herrero (2008), Cebrián y García (2010), Crespo-Castellanos (2012), García-Cortés y Carcavilla (2013). Los indicadores seleccionados fueron modificados y adaptados a criterios relevantes desde el punto de vista didáctico y se incluyeron otros de elaboración propia (Tabla 1). Todos ellos tuvieron en cuenta aspectos curriculares, de logística, de seguridad, motivacionales y de atención a la diversidad.

- *Diseño de un itinerario didáctico en el término municipal de Patones*

Para calibrar y analizar la bondad de la metodología, se diseñaron tres itinerarios en el término municipal de Patones (Madrid) siguiendo las fases propuestas para la elaboración de itinerarios didácticos. Para la selección de PIDs se recurrió a un inventario sobre Puntos de Interés Didáctico, encuadrados dentro de una propuesta en la zona de la Sierra Norte (Corvea et al., 2006) y se seleccionaron aquellos puntos incluidos en el término municipal de Patones. También se consultaron otros estudios sobre itinerarios didácticos de la zona o puntos de interés geológico y/o botánico (Martín-Hernanz, 2006, Grijalbo 2010) que fueron incluidos. Finalmente, se seleccionaron y evaluaron *in situ* 13 PIDs.

PROPUESTAS INNOVADORAS

- *Fases de elaboración de itinerarios didácticos*

Se han establecido cinco fases fundamentales para la planificación de itinerarios didácticos. Dichas frases se encuentran resumidas en la figura 1.

- *Definición, clasificación y valoración de Puntos de Interés Didáctico en campo*

Según Corvea (2001) los Puntos de Interés Didáctico (PID) pueden definirse como el conjunto de recursos naturales o antroponaturales, cuya singularidad, cualidades o propiedades facilitan, con un enfoque pedagógico, el conocimiento *in situ* de sus valores científicos y culturales. Todos ellos tienen en común que son geográficamente delimitables y que dan pie a trabajar contenidos curriculares, propios de la educación formal. La selección de PIDs en campo parte de la posibilidad de distinguir lo particular dentro de lo general y debe basarse en una perspectiva interdisciplinar donde prime el carácter práctico y dinámico de la enseñanza de las Ciencias Naturales y donde se promueva el desarrollo de aptitudes y actitudes propias de las Ciencias de la Naturaleza (Corvea et al., 2006).

La clasificación de Puntos de Interés Didáctico puede obedecer a muchos criterios. En el presente trabajo se emplearán únicamente dos de ellos: el tipo de observación y el área del conocimiento (Corvea et al, 2006). Resulta muy difícil delimitar una zona, territorio o recursos en función de su interés didáctico. Por ello, parece necesario establecer unos criterios generalizables en el ámbito educativo en los que se valoren no solo los contenidos curriculares que se puedan trabajar, sino otros aspectos que garanticen la seguridad y el disfrute del alumnado.

En la tabla 1 se encuentran representados los trece indicadores seleccionados para la valoración de PIDs. Para cada indicador se han establecido cuatro categorías correspondientes a cuatro valores posibles (1: grado de adecuación mínimo, 2 y 3: grado de adecuación medio; y 4: grado de adecuación máximo) (tabla I). También se han determinado una serie de “indicadores clave” a partir de los indicadores establecidos. Si a este tipo de indicadores clave se les asigna un valor igual a 1 (grado de adecuación mínimo), automáticamente el punto se descarta como PID. Estos indicadores se han seleccionado teniendo en cuenta la accesibilidad al lugar, la estacionalidad, la peligrosidad, la representatividad y el grado de adecuación a los contenidos curriculares, por ser indicadores de gran relevancia y decisivos en el diseño del itinerario (color rojo, tabla 1). Para constatar el grado de adecuación de la visita de escolares a los diferentes Puntos de Interés Didáctico preseleccionados, se han considerado cinco posibles grados de adecuación en base a la suma de valores asignados a todos los indicadores:

- Punto nada adecuado para la visita por parte de estudiantes de educación secundaria y bachillerato: se ha asignado valor 1 a alguno de los indicadores clave.
- Punto muy poco adecuado para la visita por parte de estudiantes de educación secundaria y bachillerato: la suma de los valores es igual o inferior a 26.
- Punto poco adecuado para la visita por parte de estudiantes de educación secundaria y bachillerato: la suma de los valores está comprendido entre 27 y 32.
- Punto adecuado para la visita por parte de estudiantes de educación secundaria y bachillerato: la suma de los valores está comprendida entre 33 y 38.
- Punto muy adecuado para la visita por parte de estudiantes de educación secundaria y bachillerato: la suma de los valores es igual o superior a 39.

- *Diseño de itinerario didáctico en el término municipal de Patones*

Los 13 PIDs seleccionados y evaluados en el término municipal de Patones están indicados en la tabla 2, así como los grados de adecuación de cada uno de ellos. Los PIDs 5, 9 y 13 adquirieron la categoría de “nada adecuados” por contar con la puntuación mínima en los indicadores clave. Las cárcavas (PID 5) recibieron un valor 1 en *peligrosidad* debido a la inestabilidad del terreno. La Cueva del Reguerillo (PID 9) adquirió un valor 1 en *accesibilidad* debido a que se encuentra cerrada al público por la realización de estudios científicos. Del mismo modo, la confluencia de los ríos Lozoya y Jarama (PID 13) no presenta accesibilidad posible debido a que la vegetación ha cerrado el paso. A pesar de ello, las valoraciones de la mayoría de los PIDs han sido muy positivas. Esto era esperable puesto que se empleó como referencia un inventario de Puntos de Interés Didáctico ya catalogados. Sin embargo, sin contar con un inventario de este tipo, no se esperarían resultados tan favorables.

En base a estos resultados, proponemos tres posibles itinerarios didácticos:

- Itinerario 1: “Cerro de la Oliva”

Conforma los PIDs 6 (Travesía de las cuestas), 7 (afloramiento calizo) y 8 (mirador del Cerro de la Oliva). Se consideró la mejor opción de itinerario ya que la distancia entre los PIDs es muy reducida, desde algunos de los puntos pueden observarse otros PIDs sin llegar a ser visitados (PID 4, PID 5 y PID 9), el acceso a la mayoría de los puntos es bueno y puede configurarse como un itinerario circular. Los itinerarios circulares tienen muchas ventajas, en tanto que se pueden trabajar contenidos diferentes a lo largo de todo el recorrido. El punto de inicio y finalización es coincidente y corresponde con el PID 6 (Travesía de las Cuestas) por contar con buena accesibilidad a otros PIDs y con aparcamiento para autocar.

- Itinerario 2: “paisajes singulares”

Está conformado por los PIDs 1 (mirador del embalse del Atazar), 2 (mirador del meandro abandonado) y 3 (presa del Pontón de la Oliva). Se trata de un itinerario adecuado para grupos donde se encuentren personas con movilidad reducida debido a la buena accesibilidad.

- Itinerario 3: “arroyo de Patones”

Este itinerario comprende los PIDs 10 (Barranco de Patones), 11 (presa colmatada de Patones de Arriba) y 12 (Cementerio de Patones de Arriba). Los tres PIDs presentan un tipo de observación diferente, siendo el primero de tipo aérea, el segundo de tipo puntual y el tercero de tipo panorámico. Esto enriquece en gran medida el itinerario y diversifica las posibilidades metodológicas que se pueden aplicar.

CONCLUSIONES

- La definición y cuantificación de indicadores de calidad de Puntos de Interés Didáctico permite establecer la adecuada planificación de una actividad de campo.

- En casos donde resulte difícil decantarse por una categoría de valoración para un indicador, se recomienda asignar el menor valor, especialmente en aquellos indicadores clave (representatividad, grado de adecuación de los contenidos curriculares, estacionalidad, accesibilidad y peligrosidad), con el fin de evitar riesgos en la ejecución del itinerario.
- La aplicabilidad de la metodología en otros contextos geográficos o académicos es viable, siempre y cuando se modifiquen o adapten los indicadores a dicho contexto.
- Los PIDs deberán ser revisados periódicamente pues pueden estar sometidos a fuertes cambios que modifiquen las características, el grado de adecuación o incluso el interés del propio punto
- En los indicadores deben incluirse aspectos relacionados con la atención a la diversidad, por ejemplo la accesibilidad al PID para personas que presenten movilidad reducida
- Los indicadores pueden servir como referencia para adecuar puntos de interés a la visita de estudiantes.

FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

CORVEA, J. L., BUSTAMANTE GUTIÉRREZ, I., GARCÍA-HIDALGO, J. F., SANZ GARCÍA, J. M., MATEOS MARTÍN, J. (2006). *Guía de Puntos de Interés Didáctico del Norte de la Comunidad de Madrid*. Madrid: Universidad de Alcalá de Henares.

CORBÍ, H., GIANNETTI, A., BAEZA-CARRATALÁ, J.F. Y MARTÍNEZ-MARTÍNEZ, J. (2013). Elaboración de itinerarios geológicos como recurso didáctico en Ciencias de la Tierra. En Tortosa Ybáñez, M. T., Álvarez Teruel, J. D., y Pellín Buades, N. XI Jornadas de *Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Retos de futuro en la enseñanza superior: docencia e investigación para alcanzar la excelencia académica*. <http://web.ua.es/es/ice/jornadas-redes/posteres.html>

MARTÍN-HERNANZ, I. (2006). *Un paseo por Patones: rutas didácticas para la interpretación del patrimonio*. Patones: Ayuntamiento.

GARCÍA-CORTÉS, A., CARCAVILLA URQUÍ, L. (2013). *Documento metodológico para la elaboración del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG)*. Madrid: IGME.

CORVEA, J. L. (2001). Utilización didáctica de la cartografía temática ambiental de un sector del Norte de La Comunidad de Madrid. (Tesis Doctoral. Departamento de Geología. Universidad de Alcalá).

IVARS BAIDAL, J. (2001). *Planificación y gestión del desarrollo turístico sostenible: una propuesta para la creación de un sistema de indicadores*. Proyecto METASIG. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), Plan Nacional I+D, Comisión Europea (FEDER).

VEGAS-SALAMANCA, J., DÍEZ-HERRERO, A. (2008). Diseño de itinerarios para actividades didácticas de campo empleando el patrimonio geológico y minero de la Provincia de Segovia. *Cuadernos del Museo Geominero*, 11, 503-510.

CEBRIÁN ABELLÁN, F., GARCÍA GONZÁLEZ, J. A. (2010). Identificación, clasificación y puesta en valor de los recursos territoriales del turismo interior. La provincia de Albacete. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*. 54, 361-383.

GRIJALBO CERVANTES, J. (2010). *Vegetación y flora de Madrid*. Madrid: Náyade.

CRESPO-CASTELLANOS, J.M. (2012). Un itinerario didáctico para la interpretación de los elementos físicos de los paisajes de la Sierra de Guadarrama. *Didáctica Geográfica*, 13, 15-34.

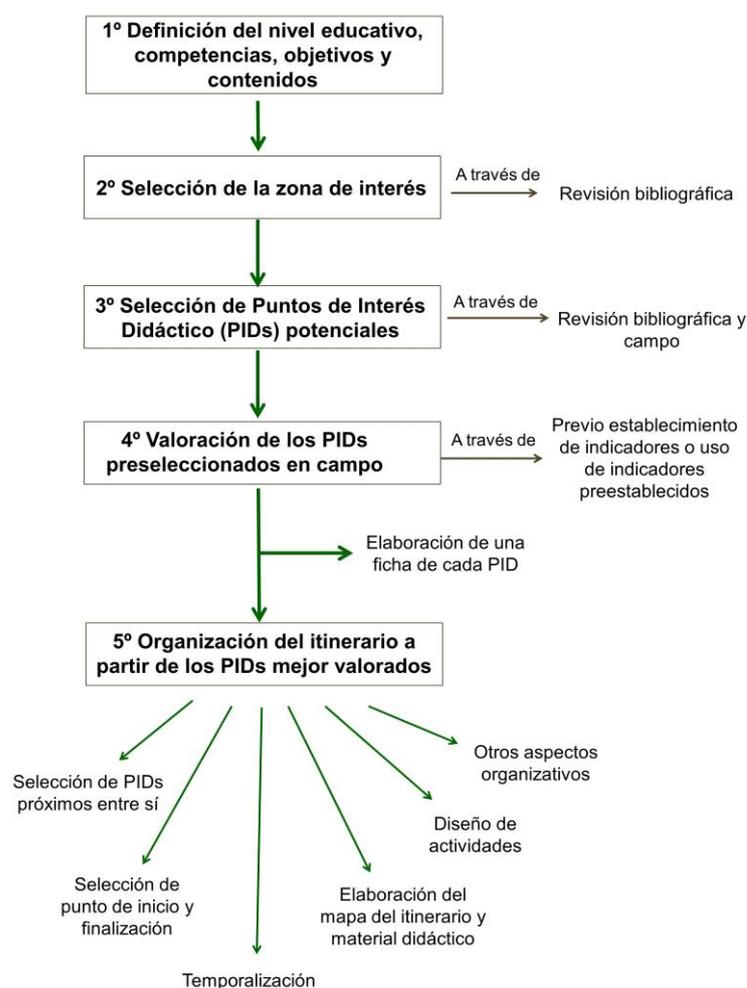


Figura 1. Esquema metodológico para el diseño de itinerarios didácticos. Elaboración propia

Factor/indicador		Valor	Descripción
Intrínseco	Representatividad	1	Poco útil como modelo para representar, aunque sea parcialmente, un rasgo o proceso
		2	Útil como modelo para representar parcialmente un rasgo o proceso
		3	Útil como modelo para representar globalmente un rasgo o proceso
		4	Mejor ejemplo conocido para representar, en su globalidad, un rasgo o proceso
	Singularidad/rareza/originalidad	1	Existen bastante lugares similares en la región
		2	Se trata de uno de los escasos ejemplos conocidos a nivel regional
		3	Único ejemplo conocido a nivel regional
		4	Único ejemplo conocido a nivel nacional
	Espectacularidad o belleza	1	No presenta ninguna de las siguientes características: 1) Amplitud del lugar, 2) cursos fluviales caudalosos/grandes láminas de agua, 4) Cobertura vegetal elevada, 3) variedad cromática notable
		2	Presenta una o dos de las características
		3	Presenta tres de las cuatro características
		4	Coincidencia de las cuatro características
Intrínseco y de uso	Estado de conservación	1	Fuertemente degradado: Se encuentra prácticamente destruido o con deterioros importantes
		2	Alterado: Se encuentra con deterioros que impiden apreciar algunas características de interés
		3	Favorable con alteración: presenta algunos deterioros que no afectan de manera determinante al valor o interés del PID
		4	Favorable: El PID se encuentra bien conservado, prácticamente íntegro
	Fragilidad y vulnerabilidad	1	Con presencia de rasgos intrínsecos que puedan aumentar la fragilidad y amenazas antrópicas
		2	Presencia de amenazas antrópicas que lo hacen vulnerable a la degradación
		3	Presencia de rasgos intrínsecos que aumentan la fragilidad del lugar
		4	No presenta rasgos intrínsecos ni amenazas antrópicas que lo hagan frágil y vulnerable
	Estacionalidad	1	El lugar no puede visitarse por restricciones legales
		2	El lugar puede visitarse puntualmente a lo largo del año
		3	El lugar puede visitarse en cualquier época del año, pero varían sus características y lo hacen menos propicio en determinados periodos

	4	El lugar puede visitarse en cualquier época del año	
Condiciones de observación	1	Presencia de elementos que enmascaran fuertemente las características de interés	
	2	Presencia de elementos que enmascaran el PID y que impiden apreciar algunas características de interés	
	3	Con algún elemento que impide observar el PID en su integridad pero que no afectan a la apreciación de sus características de interés	
	4	Perfectamente observable en su integridad y con facilidad	
Peligrosidad del terreno	1	Existen elementos que hacen que el lugar sea altamente peligroso, aun tomando medidas de seguridad y precaución	
	2	Existen elementos que hacen del lugar parcialmente peligroso, aun tomando medidas de seguridad	
	3	Existen elementos que hace que el lugar sea parcialmente peligroso sólo si no se toman medidas de seguridad	
	4	No existe peligrosidad asociada al lugar	
Grado de adecuación a los contenidos curriculares	1	No se pueden trabajar contenidos curriculares de Ciencias de la Naturaleza (CCNN)	
	2	Se pueden trabajar contenidos de un área del conocimiento de CCNN (Anexo II)	
	3	Se pueden trabajar contenidos de más de un área del conocimiento de CCNN	
	4	Se pueden trabajar contenidos de más de un área del conocimiento de CCNN y contenidos transversales o de otras materias	
Proximidad a otros PIDs	1	No existe ningún PID a menos de 15 minutos a pie o en autocar	
	2	Existe un PID a menos de 15 minutos en autocar	
	3	Existe un PID a menos de 15 minutos a pie	
	4	Existe más de un PID a menos de 15 minutos a pie	
De uso	Accesibilidad	1	Sin acceso directo por pista transitable
		2	Con acceso directo por pista transitable para personas que no presentan movilidad reducida
		3	Con acceso directo por pista transitable para personas con movilidad reducida y resto de usuarios, o con aparcamiento para autocar y acceso directo por pista transitable para personas que no presentan movilidad reducida
		4	4
		1	No existe ningún tipo de trabajo publicado sobre el lugar
		2	Existen trabajos de divulgación publicados sobre el lugar

Cantidad de información disponible	3	Existen trabajos científicos publicados sobre el lugar
	4	Existen trabajos de divulgación y científicos sobre el lugar
Recursos disponibles	1	El municipio donde se encuentra el PID no cuenta con ninguno de los siguientes recursos: 1) señalización y paneles informativos, 2) museos o centros de interpretación, 3) guías intérpretes y 4) zonas recreativas
	2	El municipio cuenta con uno o dos de los recursos citados
	3	El municipio cuenta con tres de los recursos citados
		El municipio cuenta con todos los recursos citados

Tabla 1. Factores e indicadores que deben considerarse para evaluar el grado de adecuación de los Puntos de Interés Didáctico a alumnos de ESO y Bachillerato.

PIDs	GRADO DE ADECUACIÓN
PID 1: Mirador del embalse del Atazar	Adecuado para llevar a cabo visitas con escolares (valor=37)
PID 2: Mirador del meandro abandonado del río Lozoya	Adecuado para llevar a cabo visitas con escolares (valor=37)
PID 3: Presa del Pontón de la Oliva	Muy adecuado para llevar a cabo visitas con escolares (valor=40)
PID 4: Yacimiento de yeso	Poco adecuado para llevar a cabo visitas con escolares (valor=28)
PID 5: Las Cárcavas	Nada adecuado para llevar a cabo visitas de escolares (valor=31*)
PID 6: Travesía de las cuestras	Adecuado para llevar a cabo visitas con escolares (valor=38)
PID 7: Afloramiento calizo	Adecuado para llevar a cabo visitas con escolares (valor=36)
PID 8: Mirador del Cerro de la Oliva	Adecuado para llevar a cabo visitas con escolares (valor=38)
PID 9: Cueva del Reguerillo	Nada adecuado para llevar a cabo visitas de escolares (valor=31*)
PID 10: Barranco de Patones	Adecuado para llevar a cabo visitas con escolares (valor=36)
PID 11: Presa colmatada de Patones de arriba	Adecuado para llevar a cabo visitas con escolares (valor=36)
PID 12: Cementerio de Patones de arriba	Muy adecuado para llevar a cabo visitas con escolares (valor=40)
PID 13: Confluencia de los ríos Lozoya y Jarama	Nada adecuado para llevar a cabo visitas de escolares (valor=27*)

Tabla 2. Grado de adecuación de los PIDs preseleccionados en base a la suma de los valores de los trece indicadores. Fuente: elaboración propia.