

Universidad de Huelva

Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía



¿Qué aporta la educación patrimonial a la enseñanza de las ciencias experimentales? : “un análisis del patrimonio en los libros de texto de ciencias de la naturaleza de la ESO”

**Memoria para optar al grado de doctora
presentada por:**

Hortensia Morón Monge

Fecha de lectura: 26 de febrero de 2015

Bajo la dirección de los doctores:

María Ángeles de las Heras Pérez

José María Cuenca López

Huelva, 2015



¿QUÉ APORTA LA EDUCACIÓN PATRIMONIAL A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES?:

“UN ANALISIS DEL PATRIMONIO EN LOS LIBROS DE TEXTO DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA DE LA ESO”

ÍNDICE

INTRODUCCION: UN CONTEXTO PARA LA INVESTIGACIÓN	9
ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA	19
CAPITULO 1: LITERATURA DE REVISIÓN	23
<hr/>	
1.1 El patrimonio: Un concepto heredado complejo.	27
1.1.1 El Patrimonio Explícito: una evolución conceptual a través de la legislación.	28
1.1.2 El patrimonio y la identidad: una complejidad compartida.	38
1.1.2.1 <i>Un elemento imprescindible para el patrimonio: la identidad.</i>	
1.1.2.2 <i>La Identidad Nación vs Identidad Social: lo exógeno y lo endógeno.</i>	
1.1.2.3 <i>La identidad y la educación: La Educación Patrimonial.</i>	
1.2 La Didáctica de las Ciencias Experimentales: hacia una tendencia más social y humana.	50
1.2.1 La Didáctica de las Ciencias Experimentales en el curriculum educativo.	51

1.2.1.1	<i>La Didáctica de las Ciencias Experimentales en el panorama Europeo.</i>	
1.2.1.2	<i>La Didáctica de las Ciencias Experimentales en el curriculum Español.</i>	
1.2.2	<i>Una tendencia más social y humana de la Didáctica de las Ciencias Experimentales: algunas investigaciones.</i>	64
1.2.2.1	<i>La complejidad terminológica y conceptual de la tendencia social y humana de las ciencias.</i>	
1.2.2.2	<i>La complejidad de la praxis de la tendencia social y humana de las ciencias.</i>	
1.2.2.3	<i>La importancia del contexto para la Didáctica de las Ciencias Experimentales.</i>	
1.3	El patrimonio en la Didáctica de las Ciencias Experimentales: una revisión a través de los libros de texto.	76
	CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	84
2.1	La Educación Patrimonial y la Educación Ambiental: perspectivas comunes.	87
2.2	El Patrimonio, la Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Naturaleza de las Ciencias: una ciencia más social y humana.	91
2.3	El Constructivismo, el Patrimonio y el Contexto como punto de encuentro.	95
2.4	La Educación Patrimonial desde el Taller EDIPATRI.	99
2.4.1	<i>Un antecedente directo: el Taller EDIPATRI.</i>	99
2.4.2	<i>Una visión del patrimonio para la Didáctica de las Ciencias Experimentales desde EDIPATRI: el Patrimonio Natural y Científico-</i>	103

Tecnológico.

2.4.2.1 El Patrimonio Natural desde la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

2.4.2.2 El Patrimonio Científico-Tecnológico desde la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	110
<hr/>	
3.1 Formulación del problema, objetivos e hipótesis de la investigación.	113
<i>3.1.1 Formulación de los objetivos de la investigación.</i>	113
<i>3.1.2 Problemas e Hipótesis de la investigación.</i>	117
3.2 Fundamentación Metodológica.	122
<i>3.2.1 Aproximándonos al Paradigma del caos o de los sistemas.</i>	122
<i>3.2.2 Enfoque Evolutivo de los Paradigmas: La plasticidad de los paradigmas.</i>	126
<i>3.2.3 Un enfoque metodológico desde el caos.</i>	131
<i>3.2.3.1 La Naturaleza de nuestro problema: qué, cómo y para qué.</i>	
<i>3.2.3.2. Nuestra dimensión metodológica: un acercamiento al método.</i>	
3.3 Diseño de la Investigación.	142
<i>3.3.1 Características de la muestra.</i>	143
<i>3.3.2 Fases del Diseño Metodológico.</i>	144
<i>3.3.3 Criterios y Estrategias de Análisis.</i>	154
<i>3.3.4 Instrumentos cualitativos de recogida y análisis de la información: Sistema de categorías.</i>	164

<i>3.3.5 Instrumentos mixtos de recogida y análisis de la información: frecuencia y ubicación.</i>	172
CAPITULO 4: EL PATRIMONIO DESDE LOS LIBROS DE TEXTO: DESCRIPCIÓN, RECOGIDA Y ANÁLISIS.	177
<hr/>	
4.1 El patrimonio identificado y sus primeras características.	180
<i>4.1.1 Los aspectos formales de los libros de texto: análisis descriptivo de los libros de texto.</i>	182
<i>4.1.2 La identificación implícita del patrimonio y su representación cuantitativa.</i>	188
4.2 El patrimonio por categorías.	197
4.3 El patrimonio y su ubicación. Una aproximación al contexto.	208
4.4 Análisis del patrimonio: Un análisis sistémico (cuánto, cómo y dónde).	216
<i>4.4.1 El patrimonio en los libros de CN.</i>	218
<i>4.4.2 El patrimonio en los libros de BYG.</i>	221
<i>4.4.3 El patrimonio en los libros de FYQ.</i>	223
4.5 Algunos ejemplos del proceso de análisis realizado:	226
<i>4.5.1 Los conocimientos científicos como elementos patrimoniales científicos- tecnológicos inmateriales (PCTI).</i>	227
<i>4.5.2 Los instrumentos científicos como patrimonio científico-tecnológico material (PCTM).</i>	242
<i>4.5.3 Perspectivas del patrimonio.</i>	249
<i>4.5.4 Las relaciones Ed. Ambiental y Ed. Patrimonial.</i>	255

<i>4.5.5 Algunas diferencias entre manuales de distinta comunidad.</i>	259
	264
CAPITULO 5: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	
<hr/>	
5.1 Discusión de los resultados por preguntas de investigación.	267
<i>5.1.1 El patrimonio: su conceptualización y relaciones.</i>	268
<i>5.1.2 El patrimonio y su tratamiento didáctico.</i>	273
<i>5.1.3 El patrimonio y su tratamiento didáctico dentro de un contexto.</i>	279
5.2 La opinión de los expertos: Una visión del patrimonio complementaria para nuestros resultados.	282
CAPITULO 6: CONCLUSIONS AND TEACHING IMPLICATIONS	295
<hr/>	
6.1 Conclusions.	297
<i>6.1.1 Conclusions regarding heritage conceptualization.</i>	297
<i>6.1.2 Conclusions regarding heritage and its teaching treatment</i>	299
<i>6.1.3 Conclusions regarding context where heritage is inserted.</i>	300
<i>6.1.4 Conclusions regarding natural heritage and environmental education.</i>	302
<i>6.1.5 Conclusions regarding scientific-technology heritage and nature of science.</i>	303
6.3 Concluding Remarks.	305
6.4 Limitations of the study and further studies.	305
BIBLIOGRAFIA	309
GLOSARIO DE TERMINOS	327

ANEXOS	329
Anexo I. Modelo de parrilla de análisis de datos por libro.	336
Anexo II. Muestra: Libro de texto analizado de 1º de Ciencias de la Naturaleza de SANTILLANA	337
Anexo III. Unidades analizadas por editoriales CD.	

AGRADECIMIENTOS

“Una vuelta a la fuente”

Han sido tantas veces la que he soñado con poder llegar hasta este punto, que ahora no sé por dónde ni a quién empezar presentando mi más sincera gratitud. Con una mezcla de alegría por llegar al fin y a la vez con melancolía. Pues realmente esta tesis se convirtió en la excusa perfecta para hacer el mayor viaje que he hecho hasta ahora, un viaje a los confines de mis inquietudes y mis limitaciones.

Se supone que una tesis tiene por objeto hacer una modesta contribución al conocimiento. Sin embargo, para mí ha supuesto algo mucho más profundo e intangible que difícilmente una tesis de carácter “científico” podría presentar. Por lo que mi mayor logro o merito personal es comprender qué significa eso de ser *ciudadana del mundo*. De haber alcanzado mi propia competencia, de poner toda “la carne en el asador”, de salir una y tantas veces de lo convencional, de arriesgar, de perder, caer y finalmente quedarme con lo que menos pesaba en este viaje. Una y otra vez y así una cuantas veces más he ido dejando atrás el contenedor, lo material, lo visible que a los ojos drogados del deseo no dejaban ver lo que realmente subyacía. Siempre estuvo ahí, pero era necesario mirar el mundo pies arriba y cabeza abajo para empezar a contemplar lo que nuestros ojos nos estaban ocultando... nuestra propia identidad.

Es por ello, que a quién debo agradecer en primer lugar es a la crisis, a la austeridad, al paro y a todas las becas que nunca llegaron. Gracias al NO, gracias al “low cost” que me hicieron buscar y replantear otras salidas menos convencionales. Otras alternativas que conducían a la cooperación y solidaridad. Buscando recursos económicos tejí un entramado de hilos solidarios y amistades que sin ellos/as esto no hubiera sido posible: enormemente gracias. Detrás de cada caída, siempre hubo una mano para levantarme, unos oídos para escucharme y unas palabras para curarme.

Mi segundo y gran y profundo agradecimiento es a los que se fueron y me abandonaron a mi suerte. Sin duda, el camino además de duro lo debía hacer yo sola y viviendo la realidad sin ningún manto de protección. Y es que debemos ser autónomos en este viaje y ser capaces de ver por nosotros mismos el mundo que nos rodea. Muchas gracias a todos ellos, pues me hicieron ver todo lo habían estado haciendo por mí.

Mi tercer gran agradecimiento es a lo difícil, a lo complejo, a lo cambiante, a la causalidad, a la temporalidad de la vida, a lo efímero, pues creo que ya no siento apego a lo secundario, al deseo, a la permanencia y a la construcción de torres insostenibles. Solo siento el deseo del aquí y del ahora, del dar y no esperar respuesta, de dejar fluir lo natural.

Gracias a todas estas circunstancias soy más próxima a mis amigos, a mi familia, a mis miedos y a mis amenazas. Nunca pensé que una tesis hiciera temblar mis creencias y me permitiera embarcarme en esta aventura que creo que solo acaba de comenzar.

Finalmente, muchas gracias a mis directores José M^a Cuenca y M^a Ángeles de las Heras por confiar en mí y en mi voz en todo momento y dejarme narrar todo esto desde Mi Utopía.

SYNTHESIS

This study is part of a larger Spanish project related to heritage education in the most popular teaching resources. This project is executed by the Taller EDIPATRI (*Educación e interpretación del Patrimonio: Education and interpretation of heritage*). The Taller EDIPATRI belongs to the research group DESYM in the University of Huelva which has been contributed to the heritage education topic in the last 15 years. This is quite interesting for the education in general, because its perspective of heritage tries to promote an interdisciplinary, holistic and systemic view of the education.

The research project is divided in three different phases. The first one (2003-2007) called "*Teaching and dissemination of heritage in educational institutions and centers of interpretation. Conceptions of heritage from a holistic perspective.*" The second phase (2008-2011) entitled "*The heritage and education: analysis of resources and materials for integrated heritage education proposal.*" The third phase of the project, which is still to be done, is intended to use the results of both phases to develop proposals for improvement and design in relation to heritage education. In particular, this research forms part of the second phase dedicated to the analysis of textbooks.

The textbooks are analyzed in order to explore what is the teaching perspective of heritage in these textbooks. We focus on secondary science textbooks (level one to level four), in this thesis. So, our main question is: In what way can heritage education be useful for science education in secondary school? Consequently, the nature of our problem is focused on explore the treatment of in secondary school in the area of experimental science. This approach leads us to develop the conceptual and methodological framework of the research, divided into a series of stages (see figure 0).

Firstly, before setting a conceptual framework, a *literature review* has been done on four levels: origin of the concept of heritage from the Spanish legislation, other literature regarding heritage and teaching, science education from its more humanistic and social perspective and, fourthly, analysis of textbooks.

From the Spanish heritage legislation (Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español y de Patrimonio Histórico de Andalucía de 1991 y 2007) it has been described what is the perspective of heritage and heritage typologies are identified. Furthermore, this perspective of heritage has been completed with the environmental legislation from Andalusia (Ley 42/2007 del 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad) which is concerned with natural and

geological heritage. As a consequence of this legislative analysis, it can be observed how the concept of heritage evolves from a more material, historical and traditional perspective to other more interdisciplinary, more immaterial perspectives focus aimed at an educational interest.

Thus, the concept heritage seems to be evolving to more complex and interdisciplinary perspectives which is very interesting for education. In line with this, there are other studies such as the recently Plan Nacional de Educación y Patrimonio which defends this dimension or perspective of heritage education. This study focuses on aspects such as identity which is important because this allows us to unite people with their environment. In view of this, identity is the ultimate result of the connection of the person with his/her environment.

From the international, European and Spanish context is observed in science education, how the educational curriculum tends to more human and social perspectives. This perspective provides an interdisciplinary view from science education which is necessary for the scientific literacy. From this context, there arises other educational perspectives in order to achieve this goal, such as: the nature of science (NOS), History and Philosophy of Science (HPS), science-technology-society (STS), socio scientific issues (SSI) and science literacy (SL). Each of these, pose the necessity to foster a context between scientific knowledge and the students from their interest, emotions and empathy to bring out the identity. In line with this, from science education, identity is an important element which lets us work with scientific knowledge in a more meaningful way with our students.

Thus, identity is a key and common element to be worked from heritage education and science education. In view of this, heritage education seems to tend towards interdisciplinary perspectives which appraise scientific perspectives. At the same time, the approach to science education has been in the opposite direction (more social and human). Both areas (science education and heritage education) seem to be approaching each other, seeking an interdisciplinary and more complex view whose main point is make a link between people and their environment in order to promote a scientific literacy.

Finally, we found different studies and perspective about analysis of textbooks in the literature review. However, there are not a lot of previous studies in science education about heritage. For this reason, one of our main references are previous studies about this topic such as the recent thesis of López-Cruz (2014) about analyses of heritage in textbook, but in social science and Abd-El-Khalick *et al.*, (2007) about analyses of NOS in science textbook. Each of these, in spite of dealing

with different topics (heritage and NOS, respectively) the perspective and methodology are pretty similar, for this reason both studies provide the main context for this study.

Drawing on this literature review and the background of this thesis, a conceptual framework about heritage education and science education is proposed.

The *conceptual framework* has two main targets to set a conceptual and terminological position about heritage teaching. Secondly, as a consequence of this positioning, show in the main problems to be dealt with. This sets the scope of study which is heritage and science education in order to distinguish it from other associated areas such as environmental education or nature of science. Then, the ideal of heritage education for science education is justified. This last question lets us to determine our conception of teaching scientific knowledge from social constructivism (Cubero, 2005) as an ideal. Consequently, we address this Taller EDIPATRI as a reference conceptual framework which collects this view of heritage education for the science education. EDIPATRI defines what is understood by heritage and its main typologies for science textbooks. Particularly, we focus on natural and scientific-technology heritage because they are the most significant or common in these curricular resources.

Regarding *research design* we set out our methodological perspective. For this, it is necessary to take into account our perspective of heritage for science education. This reflection process leads us to the chaos or systems paradigm, as the best view for the nature of our problem.

The nature of our problem, as we set out before, is focused on exploring heritage education in science textbooks. In order to approach this issue, is divided in three main research questions (RQ) which are further sub divided:

RQ 1: What is heritage concept inside the science textbook like?

RQ 2: What is perspective of heritage education in the science textbook?

RQ 3: How is the context where heritage set?

According with these RQ, and the complexity of this topic it is necessary to pose a coherent methodology with each questions. Consequently, chaos paradigm could be the best one to let us respond to the diversity and complexity of the issue chaos paradigm responds to emergent properties which appears from the interaction of the different part implicated. As a consequence from a conceptual point of view, heritage is understood as a complex. For this reason, it sets a flexible and open methodological design which permits an individual analysis of the results, and

later other group analytic in order to emerge new features of the results which an individual analysis does not allow it. Furthermore, from this paradigm, we can respond to how happens and built the teaching and learning processes from social constructivism. From this last point, teaching and the learning process are understood as a complex system which appears as a consequence of the interactions and relations between different agents.

In view of this, the methodological design is set for several phases (validation of instruments, collection and individual analysis, group analysis and interpretation of data) in order to explore the nature of our problem. Our main information sources are 36 science textbooks. The qualitative instrument which are designed and validated, originated from the Taller EDIPATRI (analysis criteria, system of categories and hypotheses of progression). Likewise, it presents quantitative analyses such as: frequency, percentage of heritage elements and its allocation. As a result, we have qualitative and quantitative results which are analyzed and interpreted jointly. This joint interpretation sets the context where heritage is inserted into textbooks and lets us appraise with more accuracy than an individual and decontextualized way.

In relation to *analysis of the textbooks*, the different processes undertaken are described. Firstly, format aspects of three different editorials are analyzed. Secondly, the content of the textbooks to identify the heritage are analyzed. Later, the identified heritage is assessed from the category system. These first data are quantified (frequency of heritage per level and subject) and contextualized taking into account the format aspects. Finally, with these individual data sets are collected and analyzed in a group.

The format aspects are outlined the organization of the textbook. Such as, write content and iconography in the three editorials used (ANAYA, SANTILLANA and SM). As a consequence of this previous analysis, it is noted that the organization of the content in the three editorials follows a same pattern: introduction section of the topic, development of the topic and synthesis and/or extension of the topic. It is interesting to highlight this last section because each editorial shows a different perspective. For example one of them works from science literacy, another to introduce laboratory activities, other relating to environmental issues or even showing topics relating to aspects HPS. The iconography, follows the same trend as written content, in other words, there are different kinds of iconographic representations (real pictures, drawings and mix of both.). The combination of these data sets, described before: distribution of content, written content and iconographic representations, show us different way too present the content and

its sequence into textbooks. Thus, this highlights the value of the context in which heritage is inserted.

Later this description of the format aspects of the textbooks, it is identified the heritage elements. This analysis follows this questions concerned with the heritage conceptualization: What textbooks explicitly "says" about heritage? But what actually textbooks "do" about heritage? (see figure 0). We think that it is necessary to distinguish between what is the intention of the textbooks in order to show or deal with a topic (explicitly), and what finally textbooks do about that (implicitly). Consequently, it is done a first analysis in order to know what textbooks say explicitly. In this first analysis, it is observed that textbooks don't usually feature heritage explicitly. However, a heritage perspective can be observed in these textbooks when their content is analyzed with specific criteria. Such criteria let us discover the latent content inside textbooks. In order to value the teaching perspective of these the heritage elements (found explicitly or implicitly) are analyzed by system category.

The results of this analysis can be distinguished as two trends. Firstly, very heterogeneous when level (1^o, 2^o, 3^o or 4^o of secondary school levels) and subjects (nature of science, Biology and Biology and Chemistry and Physics) are not taken into account. Secondly a more homogenous results when the different elements are distinguished. This fact was observed in the previous analyses (format aspects) where there was an irregular distribution of heritage per level or year and subject.

To finish the analysis process, results are analyzed together (location of the heritage, frequency, level and subject) this configures the context where the heritage is integrated in the textbooks. Thus, this lets us observe in what way heritage perspective depends on the kind of content and editorial of the textbooks. Likewise, the kind of content is related to the kind of the subject and level/course. In view of these facts, there are two different ways to work with heritage according to heritage typology. In other words, natural heritage is concerned with Biology and Geology contents and the preservation of the environment meanwhile scientific-technology heritage are further focused to HPS and nature of science perspective. Adding to this, natural heritage has better explicitly recognition inside textbooks than scientific-technology heritage. Finally, regarding educational levels, it is observed in every level of secondary school heritage is treated with different contents. So, for example the 3rd level (Biology and Geology and Chemistry and Physics) is where there is less heritage elements, in contrast with the 4th level of secondary where more heritage elements are identified. Thus, these results point out how heritage depends of the context (kind of content and kind of editorial).

Following this analysis, *the results and discussions* are contrasted with other studies about the same topic. So the results are contrasted with the last phase of the research project undertaken by Taller EDIPATRI. In this last phase of the project the results of these teaching resources are completed with the opinion of an expert group about the topic. Likewise, it is contrasted with the results from Lopez-Cruz's (2014) who is member the DESYM research team and she analyzed the same teaching resources but in social science.

The expert group was set for secondary school science teachers in the area of Experimental Science and museum curators. The findings of this last phase of the research project are collected in Estepa (2013), particularly in two chapters: Wamba *et al.*, (2013) and Martín-Cáceres & M. C., Morón (2013).

Contrasting is done according to the five big dimensions of our study: conceptualization of heritage, relations between heritage education and NOS, relations between heritage education and environmental education and teaching heritage perspective and the context.

Following on from the results contrasting with the expert group and Lopez-Cruz (2014), these facts can be put forward:

In relation to science teachers, they think that heritage is one content more to teach. In addition to this, they think natural heritage and scientific-technology heritage must be taught in different way. In brief, they distinguish two teaching methodologies. According to them, natural heritage should be worked from the same perspective as environmental education. As the same time, scientific-technology heritage should be worked from the same perspective as HPS.

In relation with Lopez-Cruz's (2014), some of her findings are really similar to our own results, in particular those concerned with the most predominant typology and the context where heritage is inserted. In both studies, natural heritage is the most highlighted of kinds of heritage. Moreover, this natural heritage is related to biodiversity and conservation.

Finally, in relation to museum curators of science museums, they have another perspective about heritage and its teaching. Their perspective is more interdisciplinary and systemic than secondary science teachers. Museum curators don't distinguish between natural or scientific-technology heritage in the science museum. They value heritage as a perspective to engage the citizenship to scientific knowledge from human and social concerns. Thus, they defend a more human and social view of science and its teaching from the social implications of this scientific knowledge for people.

These different perspectives that were found are very similar to the perspective found in the textbooks.

Finally after these discussions, we can put forward the following *conclusion* of this thesis. The main conclusions of this thesis are concerned with heritage and its teaching perspective in textbooks. In this sense, two different views about this perspective are noted. On one hand, there are textbooks which value heritage and its teaching in different ways depending on the kind of heritage, such as natural heritage as an environmental education issue and scientific-technology heritage as a HPS issue. On the other hand, we can find textbooks which integrate both views to a high level. From this last view, it is not necessary to distinguish between both kinds of heritage but heritage is used to provide a social cultural perspective to scientific knowledge.

These results lead us to reflect again on our main question of this thesis “how important is heritage education in science textbooks”. In other words: how, for what and what to teach in science education. Because, these findings point to the ways the science curriculum is integrated in textbooks. So, this research not only enables us to see how heritage is being treated but also the educational form being transmitted by textbooks. In line with this, Mellado & Carracedo (1993) claim the science education perspective is related to the kind of educational form being transmitted. Consequently, a positivist view of science can be translated as conductive educational form.

The implications of this research can be useful to design textbooks more appropriate to the human and social perspectives which promote the science curriculum. Adding to this, it could be useful for secondary teachers when designing teaching sequences from a heritage perspective.

Last but not least, we would like to highlight a broad outline of some limitations of this research. For example, our main information resource is only textbooks and we need other information resources to complement them, as a consequence if we have to extrapolate these results, we have to do so carefully. Moreover, textbooks and the educational form that they transmit, depends on how they are used, because there will be some occasions that the textbook is used as just one other teaching resources more. So, in this case, it is more difficult to predict what kind of educational form is transmitted. Thus, we consider that it is necessary to conduct further studies about this topic and its teaching implication in science education.

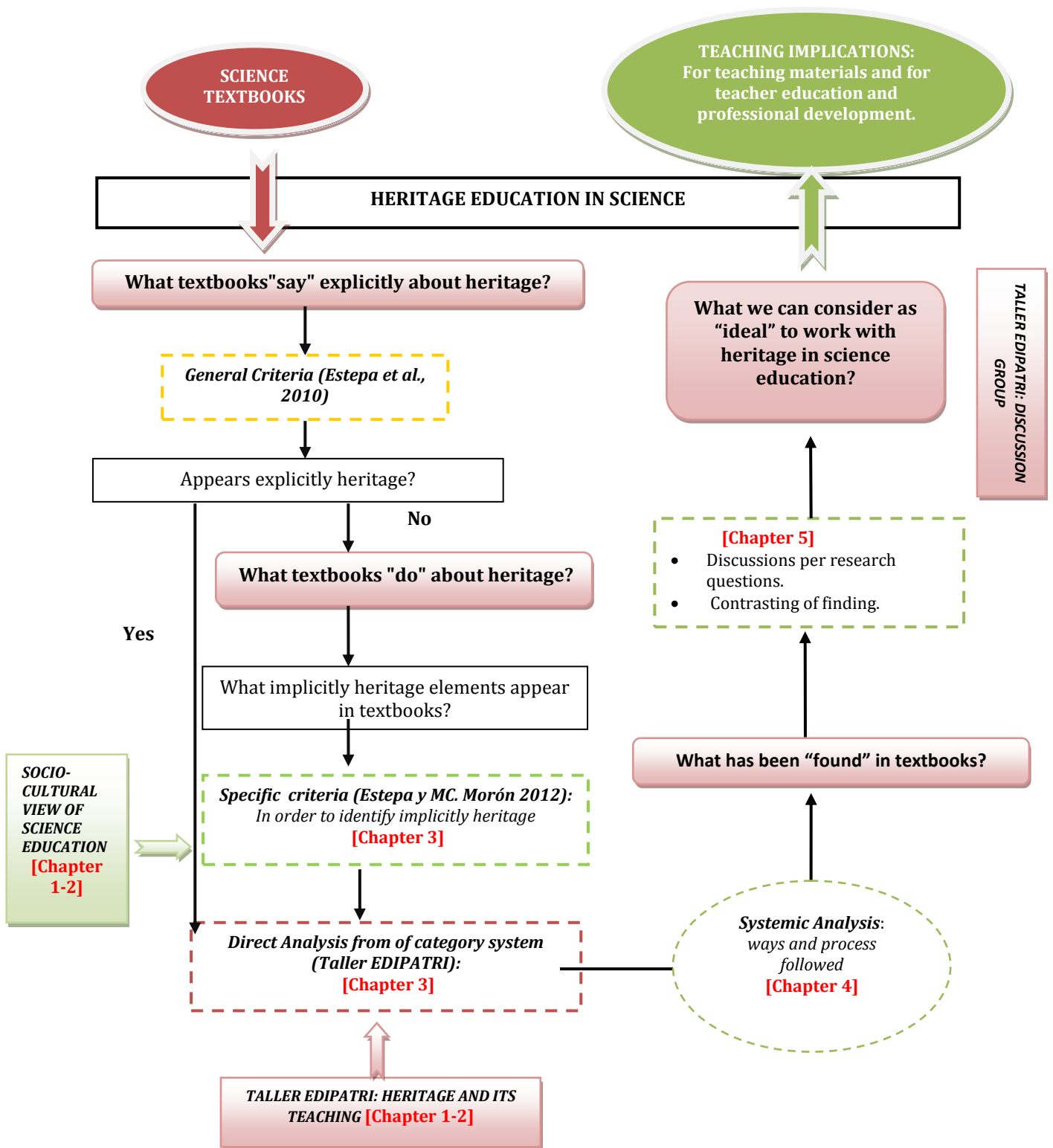


Figure 0: Synthesis of the study.

INTRODUCCION: UN CONTEXTO PARA LA INVESTIGACIÓN

Toda historia está envuelta en un *contexto*, parte de unos antecedentes preliminares que nos sirven para entender el por qué de las cosas, las causas o las consecuencias. Por el contrario, cuando algo es contado, expuesto o explicado fuera de un contexto, de una antesala previa que explique qué es lo que pasó antes, el receptor del mensaje no es capaz de comprender el por qué de los sucesos o de los acontecimientos presentes. Además, un mismo hecho o historia contada en diferentes contextos tendrá diferentes sentidos o consecuencias comunicativas para el receptor.

Ortega y Gasset decía “*yo soy yo y mis circunstancias*”, pues entiendo que un trabajo de investigación por muy “aséptico” que lo deseemos realizar, está desarrollado en un espacio-tiempo sociocultural determinado que marca sin duda la visión del investigador. Es por ello, que pararnos en describir el contexto o la cosmovisión del investigador no sólo nos va a facilitar los procesos comunicativos, que concretamente para este trabajo considero de gran relevancia, sino que nos desvela las “gafas” del investigador, ya que la investigación no es un proceso de observación pura, sino de interacción entre lo que se conoce con el marco conceptual de quien lo conoce (De Sousa, 2008).

El contexto que enmarca a esta tesis está determinado por diferentes hechos, momentos y circunstancias profesionales y personales que envuelven al investigador. Sin embargo, como hecho a señalar y que justifica la novedad y a su vez la dificultad de este estudio dentro de la Didáctica de las Ciencias Experimentales (DCE en adelante) me remito a citar las siguientes palabras de un profesor de Ciencias de la Naturaleza de la ESO cuando se le pregunta sobre el patrimonio y su potencialidad didáctica:

“...El patrimonio podría guiarte si tuviéramos en la cabecita la perspectiva patrimonial y aplicarlo en clase, pero es un galimatías, es muy denso para un profano...”

Con estas palabras no sólo estamos adelantando la complejidad de esta investigación sino también, los tópicos claves de esta investigación: patrimonio, Educación Secundaria Obligatoria y Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Por ello, previamente antes de exponer los diferentes capítulos que constituyen este trabajo, voy a intentar crear el contexto que enmarque la naturaleza del problema de investigación. Tal contexto lo va a configurar la naturaleza del

problema, los antecedentes de esta tesis (Taller EDIPATRI perteneciente al grupo de investigación DESYM) y la cosmovisión del investigador.

En consecuencia, vamos a justificar primeramente la naturaleza del problema de investigación.

La justificación de la naturaleza del problema:

El presente trabajo pretende contribuir a un ámbito de estudio hasta ahora muy poco tratado (por no decir casi inexistente) como es la Educación Patrimonial en la DCE a partir del análisis en los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza (CCNN) en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

La Educación Patrimonial es una disciplina muy reciente y poco trabajada de forma general en la Enseñanza Secundaria, incluso desde la propia Didáctica de las Ciencias Sociales (DCS), donde posee un claro vínculo temático.

Cuenca (2002:9) ya iniciaba su tesis manifestando que “... *la disciplina en la que se enmarca esta investigación (patrimonio y su didáctica) es muy reciente, no sólo en referencia a la Didáctica de las Ciencias Sociales, sino prácticamente en todas las didácticas específicas, hasta el punto de que no hace demasiados años que se ha consensuado su determinación y organización epistemológica*”. Además, la mayoría de investigaciones relativas al patrimonio están centradas en el análisis individual de cada una de las disciplinas (Arqueología, Historia del Arte, Etnología, Ecología...), donde no existe una interpretación conjunta, una *perspectiva integral* de todas ellas, que permitan una comprensión coherente desde un punto de vista social (Cuenca, 2002). La Educación Patrimonial, es una temática de reciente novedad y de gran implicación dentro de la Didáctica de las Ciencias Sociales.

Sin embargo, hay que reconocer que en los últimos años ha habido un crecimiento exponencial en relación al patrimonio y su enseñanza como podemos observar a través de la celebración de jornadas, congresos a nivel nacional e internacional, planes o programas, etc. Algunos de los últimos congresos celebrados sobre esta temática son por ejemplo: I y II Congreso Internacional sobre Educación Patrimonial¹ (Madrid, 2012 y 2014), el I Congreso Internacional “El patrimonio Natural y Cultural como motor de desarrollo: Investigación e Innovación” (Jaén, 2011) y/o “3^º International Conference on Heritage and

La Educación Patrimonial, es una temática de reciente novedad y de gran implicación dentro de la Didáctica de las Ciencias Sociales.

¹ A partir de ahora Ed. Patrimonial.

Sustainable Development” (Oporto, 2012) entre otros. Además, recientemente se ha publicado el Plan Nacional de Educación y Patrimonio² donde se pone de manifiesto la importancia que está alcanzando el patrimonio y su enseñanza desde los ámbitos formal, no formal e informal.

A pesar de que en los últimos 10 años la Ed. Patrimonial va ganando importancia en el campo de la enseñanza, en todas las áreas de estudio no sucede de la misma manera. Desde la DCE nos es difícil encontrar referencias bibliográficas que traten la didáctica del patrimonio; tal vez por la concepción tradicional, unidisciplinar del patrimonio asociada a bienes u objetos materiales de carácter monumental, histórico y/o artístico y/o como ente propio de otras disciplinas con la historia del arte, alejadas del campo de las CC. Expt. Sin embargo, nos podemos encontrar con grandes contribuciones sobre la temática, pero desde la Didáctica de las Ciencias Sociales en López-Cruz (2014), como ya veremos más adelante.

Lo más próximo que se ha trabajado sobre patrimonio desde las ciencias, con excepción del patrimonio natural y geológico, ha sido el patrimonio industrial como patrimonio científico-tecnológico. Este patrimonio es valorado por sus atributos temporales o excepcionales como pueden ser antiguos instrumentos, herramientas, maquinarias industriales o edificios o construcciones generadas para actividades mineras o industriales. Sin embargo, estas características puramente histórico-artísticas poco tienen que ver con el patrimonio científico-tecnológico que queremos promover desde la DCE, de carácter más inmaterial como son los conocimientos científicos. Tales características descritas nos indican que la Educación Patrimonial dentro de la DCE posee una gran complejidad conceptual, siendo un hándicap su novedad temática.

Estos primeros condicionantes han provocado que el patrimonio y su didáctica no sean tópicos reconocidos para la enseñanza de los conocimientos científicos desde el ámbito formal (escuela) e incluso no formal (museos/centros de interpretación).

La Educación Patrimonial, dentro de la DCE posee una gran complejidad conceptual, siendo un hándicap su novedad temática

Teniendo presente este panorama, la naturaleza del problema de investigación quedaría definida con la siguiente cuestión: *¿Qué aporta la Educación Patrimonial desde la DCE en la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO)?*

² Plan Nacional de Educación y Patrimonio (PNEyP) del 15 de Marzo de 2013, pp.1-40 <http://ipce.mcu.es/conservacion/planesnacionales/educacion.html>

Para aproximarnos a esta pregunta, nos dirigimos al Taller EDIPATRI, como marco en el que se desarrolla esta tesis y donde se trabaja desde una perspectiva interdisciplinar y holística de la enseñanza.

Un antecedente directo: El Taller EDIPATRI (primera fase del proyecto I+D+i):

Este trabajo de tesis se enmarca dentro del Taller EDIPATRI (Educación e Interpretación del Patrimonio) perteneciente al grupo de investigación DESYM (Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas) de la Universidad de Huelva. En los últimos años, a través del grupo de investigación DESYM se vienen desarrollando varios proyectos de investigación en torno a la Ed. Patrimonial desde una visión *integradora e integrada* del patrimonio (Wamba y Jiménez Pérez, 1996 y 2005; Estepa *et al.*, 1998; Wamba *et al.*, 2006a y 2006b). Además, este grupo de investigación ha recogido en un monográfico publicado recientemente (Estepa, 2013) los últimos 15 años de su trayectoria sobre esta temática, donde se presentan los resultados de los proyectos I+D+i sobre patrimonio desarrollados. Para ello, se trabaja de forma *interdisciplinar* desde las didácticas de las Ciencias Sociales y Experimentales y de la educación formal, no formal e informal.

Los proyectos que se han estado desarrollando parten desde una perspectiva interdisciplinar, holística y dimensión sistémica del patrimonio. Para ello, se ha desarrollado el proyecto en tres grandes fases (Fig. 1), que resumimos a continuación:

- La primera fase del proyecto (2003-2007) titulado *“La enseñanza y difusión del patrimonio en las instituciones educativas y los centros de interpretación. Concepciones sobre el patrimonio desde una perspectiva holística”*³, se estudian las concepciones en torno al patrimonio de los docentes responsables de las materias *Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural*, en Educación Primaria y de Ciencias Sociales, *Geografía e Historia, Biología y Geología y Física y Química* en educación secundaria. Igualmente se contó con los gestores patrimoniales (directores, conservadores, técnicos culturales, etc.) responsables de las propuestas de comunicación en museos, archivos, centros de interpretación de la naturaleza y espacios naturales. El ámbito de estudio abarcó la Comunidad Autónoma Andaluza y donde se han desarrollado diferentes publicaciones y comunicaciones a congresos

³ Proyecto de I+D+i, financiado por el Plan Nacional de Investigación, con el código de referencia BS02003-07573

(Cuenca y Estepa, 2005; Estepa, Wamba y Jiménez Pérez, 2005; Wamba, Jiménez Pérez y Cuenca, 2006; Estepa, Ávila, y Ruiz Fernández, 2006; Estepa, Ávila y Ferreras, 2008; Martín, Cuenca, y Estepa, 2008).

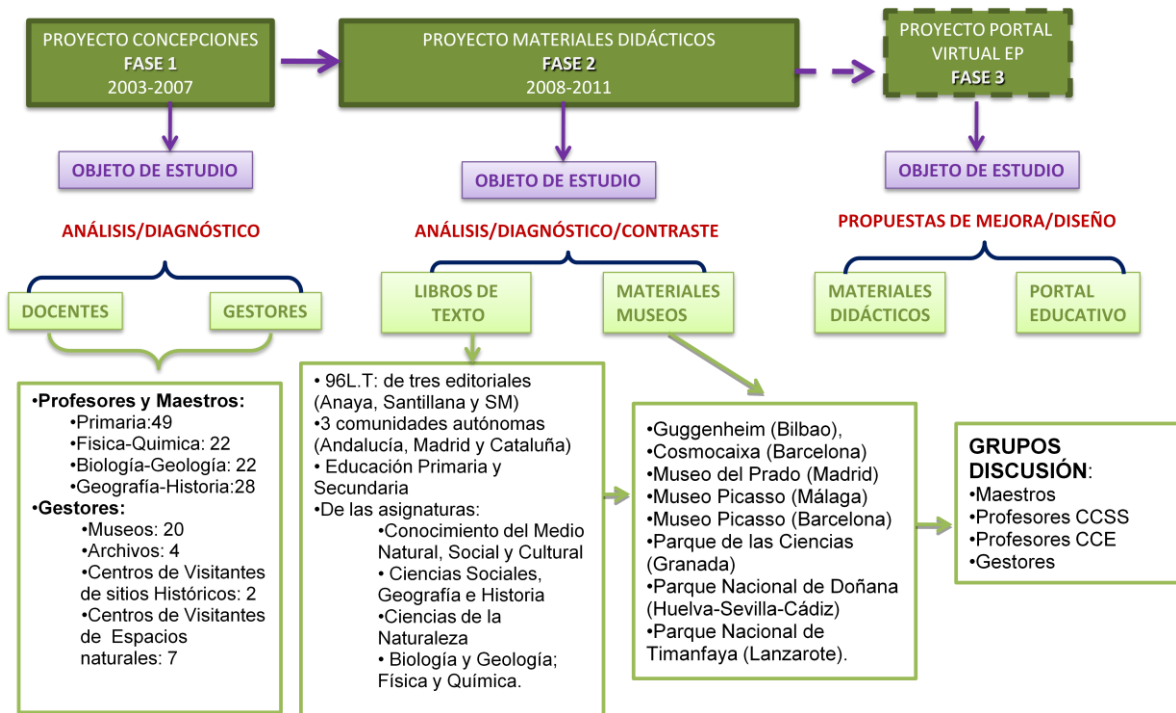


Fig. 1.: Esquema de las fases del proyecto I+D+i (tomado del informe del proyecto).

- La segunda fase del proyecto (2008-2011) titulado *“El patrimonio y su enseñanza: análisis de recursos y materiales para una propuesta integrada de Educación Patrimonial”*⁴ abarcó todo el territorio del estado español. En este caso, la investigación se ha centrado no tanto en el análisis de las concepciones sino en el estudio de la visión del patrimonio y de su enseñanza a través de los materiales educativos con los que cuentan los docentes y los gestores para la educación patrimonial. Para ello, la muestra empleada consiste en los libros de texto publicados por las editoriales de mayor uso y difusión en la Educación Primaria y Secundaria (Santilla, SM y Anaya) y en referencia a los museos/centros de interpretación fueron seleccionados los más visitados de España en sus diferentes tipologías: Cosmocaixa, Museo Nacional de El Prado, Guggenheim de Bilbao, Museo

⁴ Proyecto de I+D+i, financiado por el Plan Nacional de Investigación, con el código de referencia EDU 2008-01968

Picasso de Barcelona y Málaga y los Parque Nacionales de Timanfaya (Islas Canarias) y Doñana (Huelva). Finalmente, con los resultados obtenidos hasta esta fase, se pretende complementar esta información a través de la opinión y discusión de un grupo de expertos (enseñanza y/o patrimonio). Esta última etapa de la Fase II se lleva a cabo en forma de taller o grupos de discusión donde se plantean cuestiones referentes a los resultados encontrados hasta ahora.

- La tercera fase del proyecto, que está todavía por realizar se pretende, con los resultados obtenidos de ambas fases, desarrollar propuestas de mejora y de diseño en relación a la educación patrimonial que sirvan de consulta y referente para ser trabajado por los diferentes profesionales en el campo de la educación formal, no formal e informal. Para ello, se pretende crear tanto materiales en soporte físico como digital, que permitan estar a disposición del usuario en un portal educativo.

Es concretamente en la segunda fase del proyecto relativa al análisis de los libros de texto de CCNN de educación secundaria, donde se incluye este trabajo de investigación y donde nos centraremos. Así, los libros de texto de CCNN van a constituir nuestra principal fuente de análisis para aproximarnos a nuestra naturaleza del problema.

Una vez enmarcado este trabajo de investigación a partir de sus antecedentes directos, pasamos ahora a desvelar la cosmovisión del investigador que delimitara los objetivos de este estudio.

La cosmovisión del investigador: Una visión del patrimonio para la enseñanza de las ciencias.

Desde el Taller EDIPATRI se exponía que: *“el patrimonio y su conceptualización es compleja, cambiante y evolutiva”*. Este hecho nos está señalando, la necesidad de concretar qué vamos a entender como patrimonio. Por ello, es necesario delimitar una perspectiva específica del patrimonio desde la DCE. Esta perspectiva del patrimonio que vamos a presentar es descrita desde las inquietudes e ideas previas del investigador. Pues no olvidemos, que a pesar de partir de unas sólidas bases conceptuales y metodológicas desde el Taller EDIPATRI, todo investigador parte de unas ideas previas relativas a la temática de estudio y una concepción de la enseñanza. Esto, nos ayudará a entender y contextualizar los objetivos y finalidad de nuestro estudio.

Para ello, vamos a aproximarnos a esta perspectiva guiándonos desde las tres grandes cuestiones que plantea la DCE: *qué enseñar, cómo enseñar y para qué*

enseñar. Estas tres grandes cuestiones se han ido respondiendo a lo largo de una serie de hechos y circunstancias durante los últimos 5 años que me llevan a buscar respuesta dentro y fuera del grupo EDIPATRI. Estos “grandes” hechos o circunstancias se pueden clasificar en cuatro grandes momentos o lugares (Tabla 1): desde la primera etapa de la fase segunda del proyecto y su segunda etapa con el Taller EDIPATRI, desde el Departamento de DCE de la Universidad de Málaga y finalmente desde el *Centre for Studies in Science and Mathematics Education* de la Universidad de Leeds (Reino Unido).

TABLA 1: Síntesis de circunstancias y hechos que justifican la importancia de la Ed. Patrimonial para la DCE.			
MOMENTOS	LUGARES	HECHOS	REFLEXION (Desarrollo teórico)
2008-2009	Desde el taller EDIPATRI (primera etapa de la segunda fase del proyecto I+D+i)	<i>El patrimonio y su conceptualización para la DCE es compleja, cambiante y evolutiva.</i>	<i>La Ed. Patrimonial como enfoque para la sociabilización y humanización del curriculum educativo de las CC. Expt.</i>
2010	Desde el de Departamento de Didáctica de las CC. Expt. de la Universidad de Málaga.	<i>La competencia científica recogida en PISA establece relaciones sociales y culturales entre el individuo y su contexto, promoviendo una perspectiva de la enseñanza en ciencias más cercanas al individuo y sus intereses.</i>	
2011-2013	Desde la Universidad de Leeds	<i>La DCE tiende hacia perspectivas más sociales y culturales de los conocimientos científicos.</i>	
2011-2012	Desde el taller EDIPATRI (segunda y última etapa de la segunda fase del proyecto I+D+i,)	<i>El patrimonio y su didáctica contribuyen a una DCE que permite desarrollar la alfabetización científica.</i>	

La Tabla 1, resume de forma cronológica y espacial cómo el patrimonio va configurándose como un posible “enfoque” didáctico para la DCE que nos permite aproximarnos a perspectivas más sociales y humanas de las ciencias.

En relación a la primera cuestión *qué enseñar* en ciencias, nos dirigimos por un lado, a la perspectiva que se promueve en EDIPATRI. En el Taller EDIPATRI se entiende el patrimonio y su enseñanza no como un contenido más o un objeto de estudio, sino que el patrimonio es un enfoque de trabajo para la DCE. Es por ello, que se habla de una enseñanza “a partir” y “desde” el patrimonio. Por lo que el patrimonio no es otro contenido curricular más, sino una perspectiva

interdisciplinar cuya finalidad va a ser la integración de las CCSS y CC. Expt. a partir del mismo. Por otro lado, desde la DCE y su tendencia más actual, nos encontramos que se responde al *qué enseñar* a partir de un enfoque de la ciencia desde una perspectiva más divulgativa. Una perspectiva que sobrepasa los límites de la educación formal, contemplando los museos, centros interactivos y granjas escuelas, entre otras, tal y como De Pro, (2010) señala tras una meticulosa revisión bibliográfica de las últimas tendencias de la DCE en el panorama español.

Por lo tanto, qué enseñar en ciencias no es enseñar contenidos ni tampoco sería enseñar patrimonio, sino hacer una ciencia más divulgativa y cercana a los intereses de la sociedad.

En relación al *cómo y para qué enseñar* en DCE vamos a exponer, en primer lugar, el para qué.

Así, el primer hecho que me condujo a reflexionar sobre el “*para qué*” del patrimonio en la enseñanza de las CC. Expt. fue a través del Dr. Ángel Blanco y su equipo, el cual estaba llevando a cabo un proyecto de I+D+i⁵ sobre la competencia científica y cómo llevarla de forma práctica al aula en el Departamento de Didácticas de las Ciencias en la Universidad de Málaga. Teniendo presente esto, la respuesta parece evidente: “debemos enseñar para crear personas competentes que sepan resolver problemas reales de su vida diaria”. Es por ello, que el patrimonio tiene que servir para la consecución y el desarrollo de las competencias. Pero además, las competencias intentan alcanzar una gran finalidad como es la *alfabetización científica*, siendo ésta a su vez un aspecto prioritario del patrimonio y su didáctica.

Por último, nos aproximamos al *cómo enseñar* en ciencias. El hecho de tener presente que el patrimonio debe servir para la consecución de las competencias científicas, es sólo la punta del iceberg sobre esta cuestión. Así, las competencias promueven la resolución de los problemas desde un contexto sociocultural real y cercano al alumno, un aspecto que un primer instante puede parecer evidente pero que encierra mucho más.

Hablar del “cómo enseñar” es hablar de cómo vamos a llevar a cabo esta perspectiva interdisciplinar del patrimonio para alcanzar la alfabetización científica. Fue, tras mi estancia en la Universidad de Leeds, en concreto en el

⁵ Título del proyecto I+D+i “*Diseño y evaluación de un modelo para el fomento de la competencia científica en la educación obligatoria (10-16 años)*” MICINN, PLAN NACIONAL DE I+D+i, REF: EDU2009-07173

departamento CSSME⁶ (*Centre for Studies in Science and Mathematics Education*), donde pude apreciar que se estaba trabajando desde los mismos principios didácticos que EDIPATRI desde el patrimonio. Concretamente en el CSSME, para contextualizar los contenidos científicos y alcanzar una alfabetización científica, se estaba trabajando desde el enfoque de la naturaleza de la ciencia pero a partir de los socioscientific issues (temas sociocientíficos). Estos (temas sociocientíficos) es lo que algunos autores (Zeiler y Nichols, 2009) consideran como la nueva versión de los temas de ciencia-tecnología-sociedad (CTS).

Por todo ello, considero que el patrimonio trabajado desde la DCE debe servir para proporcionar un contexto a los conocimientos científicos y por lo cual es necesario trabajar a partir de su naturaleza.

Por lo que, ¿dónde podemos ver reunidos esta visión de la enseñanza de las ciencias, su qué, cómo y para qué? Para ello, nos vamos de nuevo a EDIPATRI en su segunda y última etapa de la fase segunda.

Finalmente, fue de nuevo tras el Taller EDIPATRI y tras las últimas publicaciones realizadas (Estepa, 2013), donde se recoge una visión del patrimonio que permite dar respuesta a estas tres grandes cuestiones de la DCE y que permite trazar los primeros rasgos característicos de la educación patrimonial en la DCE.

Bajo estas características aquí descritas, podemos entender que el patrimonio y su didáctica van más allá del contenido. Se persigue desarrollar una alfabetización científica mediante la creación de un contexto. En este sentido, debemos desmenuzar el patrimonio en sus diferentes tipologías patrimoniales para aproximarnos mejor a dicho concepto. Hablamos pues de patrimonio natural, histórico-artístico, etnológico y científico-tecnológico, principalmente. Concretamente el patrimonio científico-tecnológico es el que más nos costaba consensuar y limitar conceptualmente. Partíamos de la idea que éste no sólo eran instrumentos tecnológicos o herramientas antiguas o únicas, sino que los conocimientos científicos también lo eran. ¿Pero todos los conocimientos científicos lo son?, ¿Cuándo estos son valorados cómo tal?

Éstas eran algunas de las primeras cuestiones que nos planteábamos. Es por ello, que el principal *objetivo* de esta investigación es aproximarnos al concepto de patrimonio y su implicación educativa desde la DCE para una alfabetización científica. Por lo tanto, vamos a desarrollar una conceptualización del patrimonio a partir de las características expuestas anteriores desde la DCE. Para ello, usamos

⁶ Departamento de Ciencia de la Educación y de las Matemáticas.

como fuente de análisis de nuestro estudio, los libros de texto de CCNN de la ESO, donde a partir de la interacción del proceso de recogida y análisis de los datos nos ayudará a desarrollar esta nueva conceptualización.

Una vez desvelado el contexto del investigador así como su visión del patrimonio y su didáctica para la DCE, pasamos a hacer una breve descripción de la organización de los capítulos que componen esta memoria.

ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA

Como hemos ido trazando, el presente trabajo tiene como finalidad aproximarnos, desde una visión interdisciplinar de las ciencias, a una nueva forma de entender y enseñar el patrimonio para la DCE. Para ello, se analizan los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza⁷ de Enseñanza Secundaria Obligatoria, que nos proporcionan una primera aproximación sobre la conceptualización del patrimonio y su potencialidad para la DCE.

Asimismo, el enfoque de este trabajo a partir del análisis de los libros de texto, podría ser muy diverso en función de las motivaciones del investigador y del enfoque de los problemas de investigación. En este sentido, el “juego” que proporcionan los 36 libros analizados de diferentes editoriales, comunidades autónomas y, algunos de la misma editorial pero diferente versión (caso de SM Entorno/Naturalia), nos podría conducir en esta investigación a orientarla a problemas de investigación como: qué diferencias existen entre las editoriales, si existen diferencias significativas en cuanto al tratamiento patrimonial entre comunidades, si por áreas o cursos (desde 1º de la ESO a 4º de la ESO) el patrimonio que se trabaja es diferente, a qué tipo de contenidos aparece asociado el patrimonio (conceptuales, procedimentales y actitudinales), entre otras muchas más preguntas o planteamientos posibles.

Sin embargo, éste no ha sido el enfoque que le hemos querido dar a esta investigación, a pesar de que gran parte de estas preguntas planteadas han sido necesarias tratarlas para aproximarnos a la naturaleza de nuestro problema. Como venimos intentado justificar a lo largo de la introducción, el primer obstáculo al que nos hemos tenido que enfrentar desde el área de la DCE era la delimitación conceptual de qué entender por patrimonio para la DCE.

El libro de texto no es el fin de nuestro estudio en sí mismo sino el medio que nos permite seguir aproximándonos a la conceptualización del patrimonio desde la DCE. Por consiguiente, nuestro foco de atención se centra en tres grandes puntos: *la conceptualización del patrimonio en CCNN*, *su tratamiento didáctico* y *las relaciones del patrimonio con el contexto* en el que aparece dentro de los libros de texto con otras temáticas, como *la Ed. Ambiental* y *las relaciones de la Ed. Patrimonial* con la sociabilización del curriculum de ciencias.

⁷ Ciencias de la Naturaleza engloba a Ciencias Naturales, Biología y Geología y Física y Química (CCNN)

Además, como el patrimonio es un concepto complejo, evolutivo y cambiante, éste requiere a su vez una perspectiva interdisciplinar y sistémica para ser abordado. Por ello, estos tres grandes puntos a abordar y que definirán nuestras preguntas de investigación, se entre-lazan entre ellos para aproximarse a la naturaleza de nuestra investigación.

Por todo ello, en este trabajo partimos en un primer momento de delimitar el contexto de la investigación, es decir, el por qué de esta temática y su interés para la DCE, tal y como ya hemos adelantado en la introducción.

En consecuencia, nos centramos en el patrimonio y su didáctica dentro de la DCE, analizando desde un plano teórico, en base a las diversas investigaciones que ya se han realizado sobre este tema, su origen, componentes y naturaleza epistemológica, para establecer un nivel deseable que se corresponda con nuestra visión de la DCE desde los atributos didácticos del patrimonio. Por todo ello, en este trabajo, partimos en un primer momento de una literatura de revisión (capítulo 1) desde cuatro niveles de concreción. En primer lugar vemos necesario acercarnos a las fuentes conceptuales y epistemológicas del patrimonio a partir de las diferentes leyes estatales españolas y autonómicas (andaluzas), como punto de partida que nos permita aproximarnos al qué entender por patrimonio y sus características. El segundo nivel o literatura de revisión se hace buscando referencias bibliográficas que trabajen con patrimonio y educación, es decir, qué se entiende por patrimonio desde su didáctica y qué características posee que lo hacen interesante de cara a los procesos de enseñanza-aprendizaje. En el tercer nivel, englobamos patrimonio y DCE, ya que se pretende explorar qué tendencia parece que predomina en la DCE que guarde relación con los atributos didácticos de patrimonio. Y, finalmente, nuestro cuarto nivel de concreción, se aproxima a nuestro tema de interés o foco que vamos a explorar como es el análisis de libros de texto de CCNN; es en este nivel donde se engloba finalmente los cuatro ámbitos que trabajamos: patrimonio, didáctica, CC. Expt., y libros de texto.

Tras esta literatura de revisión, se establece como síntesis de la misma un previo marco teórico (capítulo 2), que nos permite posicionarnos respecto a qué entender por patrimonio en DCE y que nos guíe para el análisis de los libros de texto. Para ello, presentamos como antecedentes directos en este marco, las aportaciones del Taller EDIPATRI y las últimas contribuciones al campo de esta temática como la tesis de López-Cruz (2014) o la de Martín-Cáceres (2012).

Seguidamente, se establece un marco metodológico (capítulo 3) acorde con nuestra perspectiva de qué entender por patrimonio y qué enseñar. La interrelación de estas perspectivas nos lleva a situarnos dentro del paradigma del

caos o de los sistemas complejos, como perspectivas que nos permiten aproximarnos a la naturaleza de nuestro estudio, valorando la diversidad de “agentes”, las relaciones e interrelaciones existentes y la importancia del contexto en el que se desenvuelve. En estas circunstancias, se describen las fases en las que se recogen y analizan los libros de texto, así como los instrumentos de recogida y análisis usados para poder hacer una interpretación sistémica y holística de los resultados a partir de su análisis individual.

Todo ello nos permite presentar los procesos de recogida y análisis de los datos obtenidos a partir de los libros de texto (capítulo 4) a partir de las diferentes fases que los componen. Una fase previa o cero, en la que se validan y adaptan los instrumentos de recogida y análisis. Una fase primera de recogida de datos, en la que se pretende observar si se trabaja con elementos patrimoniales siguiendo unos criterios directos e indirectos basados en la visión de la enseñanza de las ciencias que hemos expuesto brevemente. En la fase segunda, los elementos que han sido identificados como patrimoniales (a partir de los criterios anteriormente señalados) son recogidos a través de los diferentes descriptores, variables y categorías, que componen el sistema de categorías, para ver su implicación didáctica. En la tercera fase, además, se recogen los datos de la fase anterior y se clasifican, teniendo presente otros aspectos formales de los libros de texto como es el contexto (distribución, frecuencia, presentación, etc.). Finalmente, todo este proceso es compilado en la cuarta fase, ya de análisis propiamente de los datos, que intenta extraer las propiedades emergentes de la interacción de los diferentes datos, obteniendo así unos primeros resultados.

En esta línea, teniendo presente tanto los datos obtenidos del análisis como el proceso seguido en las distintas fases de recogida-análisis de datos, se discuten los resultados (capítulo 5) hallados en los libros de texto para intentar responder los problemas de investigación planteados. Estos resultados son contrastados con otros estudios recientes (López-Cruz, 2014 y Estepa, 2013) sobre la temática.

Finalmente, se destacan las principales conclusiones, a partir de las diferentes dimensiones exploradas, e implicaciones del estudio (capítulo 6). Este último capítulo, es el de mayor nivel de síntesis y reflexión de los resultados hallados por lo que se orientan a sus posibles contribuciones didácticas: a la mejora del diseño de materiales didácticos, a la formación y desarrollo del profesorado, así como la metodología de recogida y análisis de los mismos. En relación a la mejora de los libros de texto, pensamos que estos deberían facilitar la perspectiva patrimonial que defendemos para la enseñanza de los conocimientos científicos. Antes de finalizar, se discuten las limitaciones del estudio, ya que somos conscientes de la

complejidad de la temática y la magnitud/envergadura de esta temática, siendo una primera aproximación al fenómeno estudiado.



CAPITULO 1:
LITERATURA DE REVISIÓN

“La necesidad de la complementariedad”

Nos encontramos con dos hechos de relevancia a explorar en relación a la didáctica.

Por un lado desde la Didáctica de las CC. Sociales, la Educación Patrimonial se está aproximando hacia una visión más interdisciplinar de la enseñanza integrando aspectos de las CC. Experimentales.

Por otro lado nos encontramos que la tendencia de la Didáctica de las CC. Experimentales es la de humanizar el curriculum para aproximarlos a las necesidades, motivaciones de los estudiantes y ofrecer así una visión de las ciencias más interdisciplinar y próxima al mundo que vivimos.

Por lo que ambas visiones son complementarias y necesarias..

CAPITULO 1. LITERATURA REVISIÓN

1.1 El patrimonio: Un concepto heredado complejo.

- 1.1.1 El Patrimonio Explícito: una evolución conceptual a través de la legislación.
- 1.1.2 El patrimonio y la identidad: una complejidad compartida.
 - 1.1.2.1 Un elemento imprescindible para el patrimonio: la identidad.
 - 1.1.2.2 La Identidad Nación vs Identidad Social: lo exógeno y lo endógeno.
 - 1.1.2.3 La identidad y la educación: La Educación Patrimonial.

1.2 La Didáctica de las Ciencias Experimentales: hacia una tendencia más social y humana.

- 1.2.1 La Didáctica de las Ciencias Experimentales en el curriculum educativo.
 - 1.2.1.1 La Didáctica de las Ciencias Experimentales en el panorama Europeo.
 - 1.2.1.2 La Didáctica de las Ciencias Experimentales en el curriculum Español.
- 1.2.2 Una tendencia más social y humana de la Didáctica de las Ciencias Experimentales: algunas investigaciones.
 - 1.2.2.1 La complejidad terminológica y conceptual de la tendencia social y humana de las ciencias.
 - 1.2.2.2 La complejidad de la praxis de la tendencia social y humana de las ciencias.
 - 1.2.2.3 La importancia del contexto para la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

1.3 El patrimonio en la Didáctica de las Ciencias Experimentales: una revisión a través de los libros de texto.

Como ya se indicó anteriormente, este trabajo pretende contribuir a un ámbito de estudio hasta ahora muy poco tratado, por no decir casi inexistente, como es la Educación Patrimonial dentro de la Didáctica de las Ciencias Experimentales (a partir de ahora DCE), destinado a mejorar la comprensión de los conocimientos científicos en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

En el presente capítulo, se realiza una revisión bibliográfica en tres grandes apartados. El primero (apartado 1.1) versa sobre el patrimonio y su enseñanza, el segundo (apartado 1.2) está destinado al análisis de la tendencia de la DCE hacia perspectivas más sociales y humanas. Finalmente, un tercer punto (apartado 1.3) en el que se describen y analizan otros estudios relativos a nuestra temática como es el análisis de libros de texto en la actualidad.

Dentro del primer gran apartado (1.1.1), se describe y analiza aquellas concepciones *explícitas* del patrimonio, originadas dentro de la legislación patrimonial, tanto a nivel estatal como a nivel autonómico. Ya que los libros de texto seleccionados para esta investigación, son aquellos que están enmarcados dentro del curriculum educativo oficial. Desde estas primeras concepciones explícitas del patrimonio, pasamos a analizar la legislación ambiental (Ley Estatal 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), donde nos encontramos con otras nuevas perspectivas del patrimonio más próximas al área de las CC. Expt., y complementarias a su vez, a lo que es promulgado en la legislación patrimonial, como son biodiversidad, geodiversidad y patrimonio natural y geológico.

Una vez realizado este recorrido legislativo en torno a la conceptualización del patrimonio, describimos y analizamos (1.1.2) las características y los atributos que posee el patrimonio, y que lo hacen interesante para su enseñanza y aprendizaje. En este sentido, la identidad va a ser una de las principales características que configuran el patrimonio y en la cual nos centraremos.

En el segundo gran apartado, nos aproximamos a otras concepciones y perspectivas del patrimonio *no explícitas*, a través de una visión de la DCE más social y humana, cuya intencionalidad no es definir ni trabajar tácitamente desde el patrimonio. Para ello, hacemos una breve revisión bibliográfica de las tendencias de la DCE y sus líneas de investigación (1.2.1). Como resultado de dicho recorrido bibliográfico, nos centramos en los estudios relativos a la sociabilización de la DCE, donde nos encontramos la Naturaleza de las Ciencias, la Historia de la Ciencia y su Filosofía, relaciones Ciencia-Tecnología y Sociedad, y más recientemente los temas Socio-Científicos. A partir de este enfoque social de la DCE, pretendemos aproximarnos a las cuestiones relativa al qué, cómo y para qué enseñar ciencias tanto desde el panorama internacional, como desde el europeo, para finalmente centrarnos en nuestro curriculum estatal y autonómico andaluz.

Por último, se describen algunos estudios previos relativos al análisis de los libros de texto, a partir de un breve recorrido bibliográfico sobre los principales problemas tratados, junto con las últimas tesis defendidas sobre esta cuestión. Todo ello, nos permitirá valorar el peso de la temática (el patrimonio y su didáctica) dentro de un área disciplinar como es la DCE, indicándonos la escasa trayectoria investigativa y escolar sobre estas cuestiones.

A modo de síntesis, si desglosamos los diferentes subapartados que componen este primer capítulo (Figura 1.1), primero se plantea la conceptualización del patrimonio, después sobre el patrimonio y su didáctica para seguidamente analizar la Educación Patrimonial dentro del panorama de la DCE. Todo esto, nos conduce aproximarnos a nuestro campo de estudio como es el análisis de los libros de texto en las CCNN.

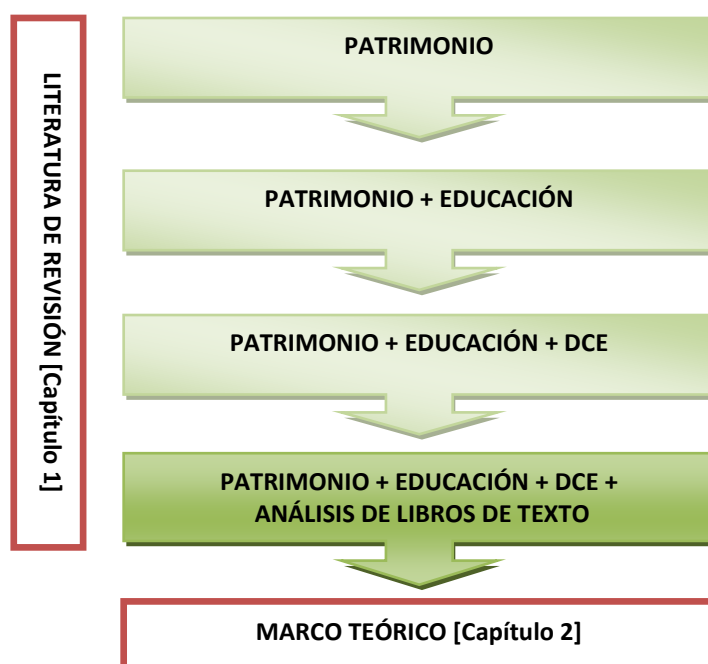


Fig. 1.1: Tópicos bibliográficos de la naturaleza de nuestro estudio.

Para cerrar este apartado introductorio, este análisis nos lleva a plantearnos sobre qué visión del patrimonio es la que consideramos más próxima para analizar los libros de texto, hasta llegar así, al proyecto I+D+i del que arranca esta memoria de investigación y que veremos más detalladamente en el siguiente capítulo (Marco Teórico).

1.1 EL PATRIMONIO: UN CONCEPTO HEREDADO COMPLEJO.

Diariamente convivimos con elementos patrimoniales y sin embargo, su conceptualización es de gran abstracción para su enseñanza y difusión, particularmente el que tiene carácter inmaterial. Esto se debe en gran medida a su propia complejidad y diversidad, que además depende de la percepción que posee cada individuo en función de factores, como el sexo, la edad, el conocimiento, aspectos culturales, etc., siendo por tanto subjetiva (Morón y Wamba, 2008).

Además, el concepto de patrimonio podemos considerarlo polisémico y cambiante, dependiente del momento cultural y variable, dependiendo del área de conocimiento al que se adscriba un elemento patrimonial (Hernández Cardona, 2004). En consecuencia, el patrimonio, está sujeto al área al que se adscribe y a la percepción propia de cada individuo. Estas características del patrimonio son

claves para entender la dificultad que encierra la propia conceptualización del patrimonio.

Por todo ello, vamos a primeramente analizar y describir la conceptualización y terminología del patrimonio (apartado 1.1.1) a partir de sus referentes legales para después seguir indagando en la complejidad que lleva asociada el patrimonio y las diferentes formas de interpretarse (apartado 1.1.2). En este último apartado, nos detendremos más detenidamente para intentar “desmenuzar” el concepto de patrimonio hasta identificar qué características lo hacen interesante de cara a su didáctica.

1.1.1 El Patrimonio Explícito: Una evolución conceptual a través de la legislación.

Teniendo presente esta complejidad que encierra el patrimonio, vamos a aproximarnos a su conceptualización explícita a partir de aquellos documentos legislativos del marco español que lo regulan.

Por patrimonio *explícito* vamos a entender, la indicación expresa y directa en los textos o documentos de la intencionalidad de conceptualizar el término patrimonio. Para ello, nos remitimos a los documentos legislativos del territorio español relativos a la protección del patrimonio, donde en el afán de proteger estos bienes, la ley tiende a acotar terminológicamente y conceptualmente los límites de lo que considera patrimonio.

A pesar de las aportaciones legislativas relativas al patrimonio español durante el siglo XIX, llevadas a cabo por las iniciativas de la Dirección General de Bellas Artes y el Ministerio de Instrucción Publicas y Bellas Artes, no es hasta principios del siglo XX cuando en España empieza aparecer una legislación específica aunque, todavía dispersa sobre el patrimonio y su protección. En este sentido, la *Ley de Monumentos* (1915), *Ley de Defensa del Patrimonio Histórico y Artístico* (1933) y finalmente la *Constitución Española* (1978) es donde aparecen referencias explícitas al patrimonio que permiten su conceptualización. Éstas pueden ser consideradas como predecesoras y bases conceptuales, junto con la legislación internacional (principalmente Convención de la UNESCO de 1970), de la legislación patrimonial española actual.

Concretamente en la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (LPHE)¹, es donde nos vamos a situar previamente, para después ampliar esta conceptualización con las aportaciones de la Legislación Autonómica Andaluza sobre patrimonio, primeramente con la derogada del 1991, y seguidamente con la vigente del 2007.

Ya en el Preámbulo de la LPHE, se exponen las siguientes características y novedades que la componen:

“Esta Ley consagra una nueva definición de Patrimonio Histórico y amplía notablemente su extensión. En ella quedan comprendidos los bienes muebles e inmuebles que los constituyen, el patrimonio arqueológico y el etnográfico, los museos, archivos y bibliotecas de titularidad estatal, así como el patrimonio documental y bibliográfico.”

Este listado que hace la LPHE de lo que considera patrimonio *“bienes muebles e inmuebles..., el patrimonio arqueológico...”*, deja entrever ciertas características o atributos de lo que considera como patrimonio: elementos materiales tangibles y por tanto de “fácil” delimitación a nivel conceptual y administrativa. Además, como ya apuntaba Cuenca (2002) al referirse al término de *patrimonio histórico*, muestra una visión reduccionista del patrimonio y conceptualmente sesgada producto de una caracterización de corte historicista y tradicionalista.

Por otro lado, en relación a las tipologías patrimoniales que la ley contempla en dicho Preámbulo, ésta dice lo siguiente:

“La Ley establece distintos niveles de protección que se corresponden con diferentes categorías legales. La más genérica y que da nombre a la propia Ley es la de Patrimonio Histórico Español, constituido éste por todos aquellos bienes de valor histórico, artístico, científico o técnico que conforman la aportación de España a la cultura universal.”

La LPHE distingue diferentes “tipos” de patrimonio; histórico, artístico, científico o técnico. Sin embargo, en el desarrollo pormenorizado de la ley sólo se analizan y estipulan las características del patrimonio arqueológico, etnográfico, documental y bibliográfico, obviándose de forma inexplicable el patrimonio artístico y junto con éste, el paleontológico y científico-tecnológico (Cuenca, 2002). Por otro lado, como señala Becerra (2000), esta concepción es muy amplia e incluso algo

¹ Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE de 29 de junio de 1985). Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE de 28 de enero de 1986), modificado por Real Decreto 64/1994, de 21 de enero (BOE de 2 de marzo de 1994).

ambigua, ya que menciona otros tipos patrimoniales menos físicos y materiales que los “tradicionales” como es el patrimonio natural, particularmente cuando dicha ley añade como patrimonio *“los sitios naturales, jardines y parques, que tengan valor artístico, histórico o antropológico”*.

Lo que sí parece claro en todo este intento por conceptualizar el patrimonio de la LPHE, es que éste a pesar de tener una intencionalidad explícita, delimitando el concepto de patrimonio, deja definiciones muy amplias y vagas, desde una concepción tradicional del patrimonio. Podemos sintetizar lo que la ley considera como patrimonio a partir de dos características/atributos como son: el carácter material/tangible de los bienes vulnerables de ser patrimonio y que tengan valores históricos, artísticos, culturales y científico-tecnológicos. Sin embargo, no especifica qué considera por “valores” históricos, artísticos y científico-culturales, por lo que “todo” y a la vez “nada” puede tener cabida en esta interpretación ambigua. Además, queda fuera de la legislación y su protección el patrimonio inmaterial o intangible cómo son: las técnicas, los principios físico-químicos, los hechos revolucionarios para el desarrollo del ser humano o incluso los espacios naturales o especies; puesto que son estos elementos patrimoniales los que guardan una mayor relación con las CC. Expt. En consecuencia, la ley no contempla la protección de elementos propios para las CC. Expt.

Por el contrario, sí que parece que intenta de reconocer otros tipos de patrimonios “mixtos” (desde las CCSS y las CC. Expt.) dentro del conjunto de los bienes materiales y la naturaleza, como son los jardines, sitios naturales y parques aunque siempre desde una visión muy restrictiva y tradicional del patrimonio, ya que estos elementos deben tener valores artísticos, históricos o antropológicos, porque lo que otros valores como el de la biodiversidad no estarían contemplados en su protección.

La *Ley de Patrimonio Histórico de Andalucía* (LPHA) de tres de julio de 1991², también usa el término de patrimonio Histórico al igual que la estatal, donde se establece como patrimonio Histórico Andaluz:

“...todos los bienes de la cultura, en cualquiera de sus manifestaciones, en cuanto se encuentren en Andalucía y revelen un interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnológico, documental, bibliográfico, científico o técnico para la Comunidad Autónoma”

² Ley 1/1991, de 3 de julio, de Patrimonio Histórico de Andalucía (BOJA de 13 de septiembre de 1991; BOE de 26 de septiembre de 1991).

Como señala Cuenca (2002:100), “*esta idea de patrimonio es más globalizadora que en la ley estatal puesto que prácticamente iguala el concepto de patrimonio al de Cultura, siempre referida al contexto andaluz*”. Por lo que parece que la palabra “Cultura”, sigue siendo un elemento clave en esta ley y además se amplía el concepto de patrimonio añadiendo a bienes “cualquiera de sus manifestaciones” o actividades (Becerra, 2000). Otra novedad, es la incorporación de una nueva figura de protección, como es la de Lugar de interés etnológico (Becerra 2000), pudiendo ser considerada como un patrimonio complejo debido a su carácter inmaterial, un aspecto que en la ley estatal no era contemplado.

Al igual que ocurre con la LPHE, la LPHA de 1991 no llega a establecer un concepto de lo que es patrimonio, ya que su objetivo es “regular” aquellos elementos vulnerables a ser catalogados como tal. Asimismo, sigue sin definir explícitamente qué entiende como patrimonio natural o/y geológico, a pesar de reconocer elementos patrimoniales los *espacios naturales, elementos biológicos y geológicos* dentro de la clasificación de patrimonio inmueble. Este mismo hecho, lo podemos también observar a partir de las figuras de protección *lugares de interés etnológico* y *sitios históricos* en donde se recoge los espacios tales como los parajes naturales. Por lo tanto, el patrimonio natural/geológico no se reconoce explícitamente como otra tipología en la LPHA aunque sí se hacen referencias implícitas a este patrimonio.

No obstante, la LPHA del 1991 está derogada por una legislación más reciente como es la LPHA 14/2007³. Es por ello, que ahora vamos a ver qué nuevas concepciones y características del patrimonio se recogen en esta legislación vigente.

Por lo pronto, de nuevo esta ley Andaluza del 2007 sigue calificando al patrimonio como de Histórico al igual que en la legislación anterior. Sin embargo, a pesar de seguir teniendo esta característica de corte tradicional del patrimonio desde las CCSS, existen determinados aspectos novedosos que muestran una evolución conceptual de este término hacia una tendencia más multidisciplinar. Por lo que en cierta manera, esta sucesión de leyes reflejan una evolución del pensamiento social y del papel que el Estado asume en relación con los bienes patrimoniales y a las teorías científicas del momento que además, Becerra en el 2000 ya señalaba. Algunas “evidencias” de evolución conceptual las podemos encontrar recogidas en el objeto de la ley, en las

³Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía (BOJA núm. 248 de 19 de diciembre de 2007 y BOE núm. 38 de 13 de febrero de 2008).

nuevas definiciones de las figuras de protección y las nuevas catalogaciones o figuras de protección que añade.

En relación al objeto de la LPHA del 2007 (Art. 1), se reconoce la necesidad de proteger el patrimonio desde un enfoque más social y ambiental *“protección, conservación, salvaguarda y difusión, promover su enriquecimiento y uso como bien social y factor de desarrollo sostenible y asegurar su transmisión a las generaciones futuras”*. Sin duda, términos como desarrollo sostenible y generaciones futuras son términos usados sobre todo en temas relativos a la conservación y a la educación ambiental.

Los elementos patrimoniales recogidos son ampliados en una nueva concepción del patrimonio. Por un lado, se reconoce un nuevo bien patrimonial como son los de carácter *industrial* sumándose a los ya anteriores bienes (artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnológico, documental, bibliográfico, científico o técnico) y por otro lado, se añaden dos nuevas figuras de protección (Las Zonas Patrimoniales y Lugares de Interés Industrial) incluidas dentro de la clasificación de bienes inmuebles.

Como Zonas Patrimoniales se entiende *“aquellos territorios o espacios que constituyen un conjunto patrimonial, diverso y complementario, integrado por bienes diacrónicos representativos de la evolución humana, que poseen un valor de uso y disfrute para la colectividad y, en su caso, valores paisajísticos y ambientales”* y como Lugares de Interés Industrial *“aquellos parajes, espacios, construcciones o instalaciones vinculados a modos de extracción, producción, comercialización, transporte o equipamiento que merezcan ser preservados por su relevante valor industrial, técnico o científico”*. Así mismo en relación al *Patrimonio Industrial*, se resalta una concepción del patrimonio más inmaterial relacionada con los conocimientos: *“...conjunto de bienes (...) en cuanto son exponentes de la historia social, técnica y económica de esta comunidad.”*

Por otro lado, las catalogaciones de Zonas de Interés Arqueológico y Patrimonio Arqueológico ya existentes en la ley del 1991 de Andalucía, son de nuevo redefinidas en la nueva ley del 2007 subrayando de nuevo esta perspectiva del patrimonio inmaterial y de los conocimientos en concreto sobre la historia de la humanidad:

Zonas de Interés arqueológico (relacionado con la necesidad de conservar estos espacios)

“interés relevante relacionados con la historia de la humanidad.”

Patrimonio Arqueológico

“los bienes muebles o inmuebles de interés histórico, susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica (...) Asimismo, forman parte de este Patrimonio los elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia de la humanidad y sus orígenes y antecedentes.”

Parece que de nuevo surgen así concepciones más amplias del patrimonio que superan espacios físicos materiales, pues al explicitar *historia de la humanidad, historia social, técnica y económica*, entre otras, alude a una dimensión más inmaterial del patrimonio como es el “conocimiento encerrado” que puede guardar dichos elementos patrimoniales, en este caso relacionado con aspectos históricos, culturales, sociales, económicos e incluso científico-tecnológicos del ser humano. Se encuentra también una valoración del patrimonio desde una visión más diversa, menos restrictiva respecto al área puramente de la Historia y/o Historia del Arte contemplando no sólo otras tipologías patrimoniales menos tradicionales sino también manifestando implícitamente otros atributos del patrimonio vulnerables de ser preservados por el conocimiento que llevan asociados a los mismos como es su valor educativo. Un valor educativo que por un lado supera los valores patrimoniales recogidos en las anteriores legislaciones donde se resaltaban aspectos más materiales (valores históricos, artísticos, culturales y científico-tecnológicos) y a su vez matiza y concreta estos valores señalando características relacionadas con el conocimiento humano.

Por último y de forma complementaria a la revisión conceptual anterior, otras referencias explícitas del patrimonio en la legislación más cercanas al área que nos preocupa, como es la DCE, nos las encontramos en la Ley 42/2007 del 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (LPNB)⁴. Así si en la legislación anterior calificaba al patrimonio de forma general como “histórico” contemplando tipologías patrimoniales distintas: históricas, artísticas, etnológica, industriales, bibliográficas, arqueológicas pero sin mencionar explícitamente el patrimonio natural y geológico el cual quedaba “entre dicho” y medio definido en

⁴ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, publicada en el BOE núm. 299 de 14 de diciembre de 2007 y que actualiza y sustituye a la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre.

otras figuras patrimoniales como las industriales, arqueológicas, etc. Es ahora, en esta LPNB donde se define explícitamente estas tipologías patrimoniales.

La LPNB constituye el marco legal estatal básico en materia de conservación de los espacios naturales. El fin de esta Ley es avanzar y perfeccionar el proceso iniciado por las normativas estatales y autonómicas anteriores en esta materia, garantizando la disposición del patrimonio natural y la biodiversidad para las generaciones futuras. Además, sus contenidos se basan en una transposición más precisa de las políticas de conservación europeas e internacionales, como la Directiva Hábitats⁵ o el Convenio de Diversidad Biológica⁶. Es por ello, que el nuevo cambio que hace esta ley, es el de valorar los espacios naturales, flora y fauna silvestre como elementos patrimoniales. Muestra así una visión algo más social y multidisciplinar de cómo entender la naturaleza. Sin embargo, como se observaba en la legislación para el Patrimonio Histórico sigue existiendo conceptualizaciones ambiguas y restrictivas ahora desde una perspectiva biológica-geológica de las ciencias sin integración entre ellas y sin la contemplación explícita de aspectos humanos socio-culturales.

Al igual que en las otras legislaciones anteriores el objeto de esta ley no es establecer un concepto de patrimonio, sino la de conservar y preservar, tal y como establece en su art. 1:

“Esta Ley establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad, como parte del deber de conservar y del derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, establecido en el artículo 45.2 de la Constitución.”

Para ello, se recurre de nuevo a delimitar conceptualmente que se entiende por patrimonio distinguiendo entre natural y geológico.

Patrimonio Natural:

“Conjunto de bienes y recursos de la naturaleza fuente de diversidad biológica y geológica, que tienen un valor relevante medioambiental, paisajístico, científico o cultural”

⁵ Directiva 92/43 CEE del Consejo de 21 de Mayo de 1992 relativa a la conservación de los Hábitats naturales y de la Fauna y Flora Silvestre.

⁶ El Convenio es el primer acuerdo global para abordar todos los aspectos de la diversidad biológica (CDB) y el primero en reconocer que la conservación de la diversidad biológica es "una preocupación común de la humanidad", y una parte integral del proceso de desarrollo. El primer CBD fue celebrado en 1992 en Río de Janeiro por la Naciones Unidas.

Patrimonio Geológico:

“Conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar: el origen y evolución de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente y el origen y evolución de la vida”

La primera apreciación que podemos hacer de esta Ley es que a pesar de llamarse del Patrimonio Natural y la biodiversidad, ésta distingue conceptualmente entre patrimonio natural y geológico, incluyendo en cada una diferentes matices o valores de los bienes/recursos a ser susceptibles de ser patrimoniales. Esto puede darnos a entender que el Patrimonio Natural y la biodiversidad son más importantes que el patrimonio geológico y la geodiversidad o que éstos están recogidos dentro del Patrimonio Natural. No obstante, si el patrimonio geológico estuviera incluido dentro del patrimonio natural, este no tendría una distinción conceptual después.

Lo que sí parece que queda claro, es que no existe una homogenización terminológica de que entender por patrimonio natural, si éste incluye el geológico, si el geológico es diferente o si se debería optar por emplear otra terminología que englobe ambos patrimonios omitiendo natural y geológico. Esta incongruencia y ambigüedad conceptual se observa en la definición de patrimonio natural, puesto que recoge como elementos vulnerables a ser considerados como patrimoniales aquellos que son *“fuente de diversidad biológica y geológica”*. Por lo que en una primera instancia parece que el patrimonio natural es también la diversidad geológica, es decir la geodiversidad.

Ahora bien, cuando analizamos el concepto de patrimonio geológico éste no reconoce explícitamente la geodiversidad como elemento de carácter patrimonial, sólo contempla aspectos geológicos *“conjunto de recursos naturales geológicos (...) como por ejemplo: formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos (...)”*. En esta definición no se recoge la geodiversidad como elemento patrimonial. Seguidamente se añade a esta definición las *manifestaciones geológicas* como, susceptibles de ser valoradas como patrimoniales. Esto, nos indica que se reconoce también como elementos patrimoniales no sólo a los recursos físicos materiales (meteoritos, fósiles, suelo, etc.) sino también elementos inmateriales no tangibles. Es por ello, que la legislación puntualiza qué manifestaciones geológicas pueden ser consideradas como patrimoniales, las cuales tienen que tener alguno de los siguientes requisitos

(valores) que permitan conocer, estudiar e interpretar: el origen y evolución de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente y el origen y evolución de la vida. En consecuencia, se reconoce como patrimonio geológico aquellos elementos inmateriales que permitan desarrollar los conocimientos científicos.

Finalmente, parece que existe un cambio conceptual del patrimonio hacia una perspectiva más inmaterial relacionada no con la conservación de objetos, sino hacia el reconocimiento de los conocimientos encerrados en dichas manifestaciones al igual que se observaba ya en la LPHA del 2007 cuando definía patrimonio industrial arqueológico y zonas de interés arqueológico.

En conclusión, la conceptualización del patrimonio que hace la LPNB parece ambigua desde una perspectiva restringida de la naturaleza y la geología. De la falta de consenso terminológico entre patrimonio natural y geológico y que aparezcan elementos entre ambas mezclados e incompletos, nos muestra un intento de querer hacer una definición amplia y global de este patrimonio desde una perspectiva más social. Sin embargo, queda en un intento, ya que se observan ideas sin conexión, desde una perspectiva multidisciplinar, aún lejana para conseguir una perspectiva interdisciplinar de esta tipología patrimonial.

Por otro lado, este análisis nos permite también observar qué concepción de medio ambiente encierra esta ley. Así, esta concepción del medio ambiente tiene un carácter sumativo, en el que se valoran de forma separada y sin relación el patrimonio natural y el geológico, sin contemplar la dimensión humana y socio-cultural en todo este proceso que configura el medio ambiente. Es por ello, que el término que usa la ley de “Patrimonio Natural y Biodiversidad” tal vez no sea el más correcto y se deba usar otro concepto que englobe a lo geológico y la interacción humana.

Por todo ello, podemos concluir cómo en la legislación española relativa al patrimonio explícito (LPHE, LPHA y LPNB), se observa una falta de unificación terminológica en torno al patrimonio y a sus tipologías o figuras de protección. Así, ninguna legislación aporta un concepto “base” que permita reconocer qué es patrimonio independientemente de que se puedan sub-agrupar o clasificar por tipologías patrimoniales. El concepto de patrimonio *base* aparece “disperso” entre sus diferentes figuras de protección, donde se le atribuye a cada una de ellas una serie de valores o atributos que nos permite inferir cuándo un determinado bien es susceptible de ser catalogado como tal.

En consecuencia, podemos extraer una serie de atributos o características generales de lo que la legislación contempla para que un elemento o bien pueda ser considerado como patrimonio. Estas características y atributos, van evolucionando y se van definiendo con más detalle tal y como se observa en las legislaciones más recientes de la LPHA y la LPNB, ambas del año 2007.

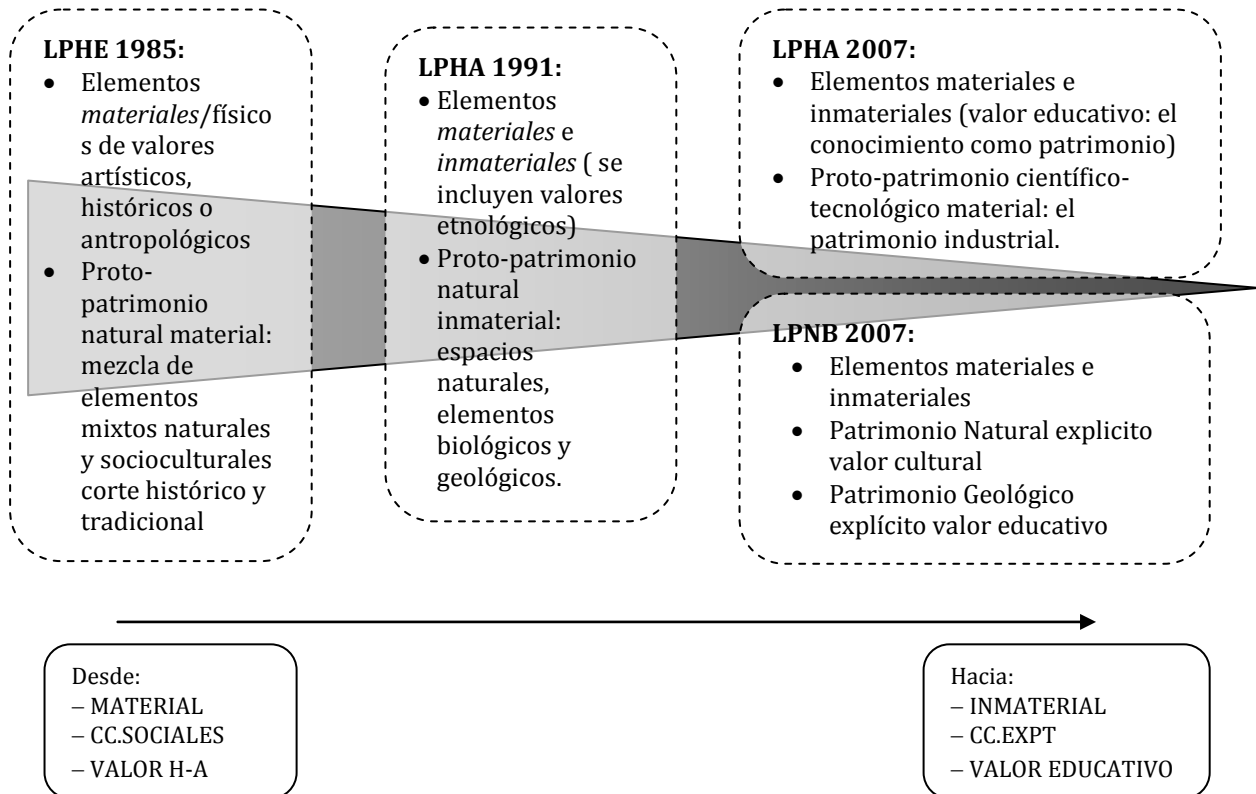


Fig. 1.2: Evolución conceptual del patrimonio explícito en la legislación española.

En la figura (1.2) se presenta de forma temporal desde LPHE cómo va evolucionando el concepto de patrimonio y de sus tipologías, desde concepciones más materiales y tradicionales de corte histórico en la que no se valora la importancia de conservar bienes por su interés educativo y donde aparece una incipiente conceptualización de patrimonio natural (proto-patrimonio natural), hasta otras concepciones más recientes en 2007 (LPHA y LPNB) en las que se contempla tanto un patrimonio material como inmaterial asociado este último a su relevancia educativa y donde se define explícitamente el patrimonio natural y geológico. Por otro lado, desde las CC. Expt. se observa cómo esta evolución temporal empieza a contemplar otras tipologías patrimoniales más estrechamente relacionadas con esta área como es el patrimonio natural y geológico y un

incipiente patrimonio científico-tecnológico (proto-patrimonio científico-tecnológico) que es de carácter material asociado al paisaje industrial y la tecnología.

Toda esta revisión de la legislación española desde las normativas derogadas hasta las hoy vigentes, nos muestran cómo va evolucionando la concepción del patrimonio desde una perspectiva unidisciplinar y más restrictiva de las Ciencias Humanas, hacia otra más abierta y relativa. En esta evolución hacia perspectivas más abiertas, el patrimonio se aproxima a otras áreas con menor tradición disciplinar como son las Ciencias Experimentales, a partir de un patrimonio menos tangible como es el patrimonio científico-tecnológico y emergente como sería el patrimonio natural y geológico.

En consecuencia, esta “apertura” hacia visiones más interdisciplinares, abiertas y relativas del patrimonio nos muestra la complejidad conceptual y terminológica que éste encierra. Es por ello, que en el siguiente apartado vamos a seguir profundizando en la conceptualización del patrimonio desde esta emergente dimensión interdisciplinar.

1.1.2 El patrimonio y la identidad: una complejidad compartida.

Tras la revisión y el análisis evolutivo del concepto y la terminología del patrimonio desde la legislación española, se observa la complejidad que va adquiriendo por la diversidad de matices, enfoques, características que puede presentar el patrimonio a medida que va incorporando perspectivas propias de otras disciplinas como son las CC. Expt.

Es por esto, que el objeto del presente apartado es seguir indagando en esta conceptualización del patrimonio desde perspectivas más interdisciplinares que nos aproximen a nuestra área de estudio como es la DCE.

Para ello, pretendemos “desmenuzar” el concepto de patrimonio hasta llegar a su núcleo duro o “hueso”, como es la identidad (apartado 1.1.2.1). Sin embargo, la identidad es también otro concepto complejo que puede entenderse de diferentes enfoques dependiendo de cómo se origine, de quién lo haga y/o para qué se hace, pudiendo presentar, en consecuencia, distintas características o propiedades

La conceptualización del patrimonio va evolucionando hacia una perspectiva más interdisciplinar y compleja, aproximándose a otras áreas con menos “tradición patrimonial” como es el caso de las CC. Expt.

(apartado 1.1.2.2). Estas diferentes características o propiedades que podrá tener la identidad, son condicionantes para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje (E/A) y por tanto para el posible tratamiento didáctico del patrimonio (apartado 1.1.2.3).

Finalizaremos este gran apartado discutiendo la terminología y conceptualización que consideramos más apropiada del patrimonio y su enseñanza para la DCE desde una perspectiva interdisciplinar.

1.1.2.1 Un elemento imprescindible para el patrimonio: la identidad.

En la revisión del concepto del patrimonio, realizada en el apartado anterior, a partir de las diferentes leyes estatales (LPHE, LPHA y LPNB), se observa como objetivo común, de dichas leyes, la protección y conservación de una serie de bienes de lo que consideran que es patrimonio. Estos elementos susceptibles de ser reconocidos como patrimoniales, son seleccionados a partir de unos criterios no fijos y de carácter evolutivo.

Es por ello, que ahora dejamos la legislación a un lado y nos vamos a aproximar desde otros estudios relativos al patrimonio desde las CCSS y las CC. Expt., para ver cómo entienden esta conceptualización y en qué medida pueden ayudarnos a distinguir y perfilar dichos criterios que configuran el patrimonio.

En este sentido, Prado (2012) señala que estos criterios flexibles (no fijos), que pueden dar lugar a la conceptualización del patrimonio, varían en función de las disciplinas y los ámbitos desde los cuales se abordan (históricos, políticos, económicos, emocionales, etc.). En

No podemos definir el patrimonio por su carácter complejo y evolutivo pero sí podemos acercarnos a él a partir de sus atributos, siendo un rasgo característico la identidad.

consecuencia, y como ya adelantábamos, el concepto de patrimonio es un concepto complejo y muy amplio como así lo manifiestan autores como Fernández Salinas y Romero Moragas (2008:19) en la siguiente definición de patrimonio “...Es todo recurso territorial que genera identidad...el patrimonio no está en los objetos sino en las cabezas de los individuos”.

Esta definición por un lado, sustenta la idea de que patrimonio puede ser “todo”, ya que es una construcción personal (“cabeza de los individuos”) perceptiva y emotiva. En la misma línea, Marín Cepeda (2013:218) señala que el patrimonio es: “*subjetivo y dinámico, no depende de los objetos o bienes sino de los valores que la*

sociedad les atribuye en cada momento de la historia y que determinan qué bienes son los que hay que proteger y conservar para la posteridad". Es por ello, que surge la necesidad de establecer unos criterios que sustenten, den rigor y acoten conceptualmente qué entiende cada uno/a como elementos patrimoniales. Por otro lado, aunque estos criterios son flexibles, personales y cambiantes éstos deben cumplir un requisito común y es que el patrimonio debe estar unido a la identidad.

Por todo ello, lo que sí parece claro, es que es difícil acotar conceptualmente el patrimonio e intentar establecer un concepto único y general. Se manifiesta así su complejidad conceptual, pero además se destaca el valor de la identidad como elemento singular del patrimonio.

No podemos definir el patrimonio por su carácter complejo y evolutivo pero sí podemos acercarnos a él a partir de sus atributos, siendo un rasgo característico la identidad.

En este sentido, patrimonio e identidad son dos conceptos que están asociados, es por lo que algunos autores manifiestan explícitamente que no existe patrimonio sin identidad. La palabra identidad para el patrimonio es un elemento clave dentro del mismo pero éste es un concepto muy vasto y uno de los más amplios *constructos* usados en las Ciencias Sociales como indica Sadler (2009:5): "*identity is one of the most used constructs in social science*". Es por ello, por lo que vamos a intentar ver qué se entiende por identidad y qué relación guarda con el patrimonio.

Otros autores, como Gee (2001) usa el término de identidad para referirse a cómo una persona se ve o se proyecta a sí misma; es el "*tipo de persona*" una posición individual de ella misma. Según este mismo autor, cada individuo posee una identidad propia relacionada con su personalidad, su vida, su educación, su cultura, etc., la cual cambia en el tiempo y depende del contexto; por tanto, posee para la persona, una utilidad, una cercanía y aproximación singular.

Para Gómez Redondo (2012:15) la identidad individual y colectiva es: "*como un universo polisustancial y dinámico, en continua dialéctica con un entorno que las transforma, comienza a configurarse un nuevo paradigma identitario que incluye otros agentes en el proceso de identización*". Esta definición complementa la que propone Gee (2001), ya que subraya la relación de la identidad con el entorno, pues esta identidad se desarrolla en un contexto, un ambiente o una cultura.

Retomando ahora la relación patrimonio-identidad, nos encontramos con definiciones como la de Cuenca (2002:141), que manifiestan una detallada conceptualización del patrimonio donde se explícita la relación patrimonio-identidad. Éste define el patrimonio como el conjunto de *“todos aquellos elementos que por razón geohistórica, estética, y en ocasiones, de excepcionalidad, se convierten en símbolos que configuran los referentes identitarios de las estructuras sociales, en función a unos valores mayoritariamente asumidos y legitimados por ellas, representando los aspectos culturales relevantes del pasado y del presente, articulándose, de esa forma, como fuentes básicas para el conocimiento social a través de la interpretación desde una perspectiva holística”*.

Por otra parte, nos encontramos otras referencias relativas a la relación patrimonio-identidad más actuales como la de Fontal (2008), la cual establece una serie de cualidades que debe poseer un elemento para ser considerado patrimonial, así habla de: valores, de potencial de transmisividad, pertenencia-referencia a un contexto específico y que además contenga potencial identitario. Se vuelve de nuevo a señalar la importancia de la identidad en el patrimonio pero también la amplitud de este concepto, trazando simplemente unas características particulares o cualidades que deben tener los elementos patrimoniales a parte de la identidad. En la misma línea, Prado (2012:602) indica de nuevo la importancia de la identidad y la amplitud y/o flexibilidad conceptual del patrimonio *“el patrimonio no solo es lo heredado sino que se va creando en base a nuestras experiencias, encierra valores estéticos, económicos, emotivos, etc., siendo un contenedor de memoria y un referente de identidad individual y colectiva”*.

Finalmente, otras aportaciones como la de Gómez Redondo (2012) y Hernández (2012), no sólo manifiestan la relación patrimonio-identidad, sino el rol significativo que toma la sociedad en la construcción o contribución a valorar dichos elementos patrimoniales. Así, el patrimonio tiene la capacidad de crear nexos, relaciones entre personas, vínculos entre los diversos grupos identitarios y contribuye a la generación de nuevos significados y uniones en el universo identitario de cada individuo. Además, Hernández (2012:70) subraya esta relación entre patrimonio y sociedad cuando afirma que *“no hay elemento patrimonial si la sociedad no se identifica con él”*. Por lo tanto, tal y como subraya Marín Cepeda (2013:219), la conexión y las relaciones son características claves de la conceptualización del patrimonio: *“hablar de patrimonio implica hablar de las relaciones entre bienes y personas; siendo esas conexiones de diversa naturaleza e*

imprescindibles, no podemos entenderlo sin interacción con el ser humano, ni esa relación sin las personas”.

Bajo estas características expuestas, patrimonio e identidad no son dos esferas que se tocan sino que configuran un mismo elemento que se retroalimentan para conformar un significado conjuntamente (Gómez Redondo, 2012). Donde la identidad surge cuando la sociedad es la que selecciona y siente dichos bienes materiales o inmateriales como patrimonio.

Hablar de patrimonio es hablar de identidad, pero a su vez hablar de identidad es hablar de interacción y relación entre los sujetos (individuo y/o colectivo) y su entorno (medio ambiente sociocultural).

En conclusión, parece que no todo vale como patrimonio, sino que tiene que haber una selección por parte de una sociedad, cultura e individuo y son estos los que van dotando de sentido, configurando una identidad individual o colectiva (Aranda *et al.*, 2010). Por tanto, el patrimonio surge cuando se le da valor a los elementos del entorno, en definitiva “no hay patrimonio si no existe un colectivo que se reconozca en él, que se defina en él, que se identifica con él” (Fernández Salinas, 2005: 14).

Hablar de patrimonio es hablar de identidad, pero a su vez, hablar de identidad es hablar de interacción y relación entre los individuos y su entorno o medio ambiente.

Sin embargo, cómo ya habíamos adelantado, la identidad es también un concepto complejo. En este sentido, dependiendo cómo ésta emerja y con qué finalidad, otorgará al elemento patrimonial que lo contenga, una propiedad o significado específico, tal y como intentaremos exponer en el siguiente apartado.

1.1.2.2 La Identidad Nación Vs Identidad Social: lo exógeno y lo endógeno.

Tal y como hemos visto en el apartado anterior, la identidad es un elemento clave en la conceptualización del patrimonio y nos ayuda a delimitar, en cierta medida, la complejidad conceptual que encierra el patrimonio. A pesar de ello, la identidad es también un concepto complejo, pues ésta no es un producto “aséptico”, sino que es un producto íntimo del ser humano con su medio socio-cultural.

En consecuencia, la significatividad y/o valor identitario del patrimonio será diferente en función de cómo emerja esa identidad o lo que es lo mismo, de quién sea resultado. Por ejemplo, un patrimonio seleccionado bajo emblemas políticos impuestos, territoriales o nacionales, tendrá diferente valor identitario (Gómez

Redondo, 2012) que aquel patrimonio seleccionado de forma democrática por una cultura o sociedad.

Así, hasta la primera mitad del siglo XX, el patrimonio era el emblema de las naciones y de sus progresos y, los bienes patrimoniales, un recurso para mostrar una visión humanizada del estado-nación a través de los museos, los programas y los textos escolares (García Canclini, 1995). En la misma línea, Teixeira (2006) señala la relación patrimonio-nación, siendo utilizado el patrimonio como sentimiento de identidad y pertenencia de los ciudadanos respecto a una nación. En este sentido y, antes de continuar aproximándonos a la “génesis” de la identidad, hay que clarificar en este punto patrimonio-nación, dos formas de entender los nacionalismos y por tanto el tipo de identidad que emerge en un territorio dado (Cosgrove, 2002; Taylor, 1994):

- El patrimonio seleccionado bajo emblemas políticos impuestos, (nacionalismos extremos): el patrimonio se entiende como un producto de un nacionalismo que va a ser usado como un recurso para entender la nación, como un ente singular diferente del resto de los estados, teniendo en consecuencia un carácter excluyente. De esta forma el patrimonio es un símbolo que marcaba la diferencia respecto a otros estados o naciones.
- El patrimonio seleccionado bajo un nacionalismo negociado (nacionalismo moderado): es aquel que está en caminado hacia la ciudadanía, el consenso y los valores democráticos.

Como consecuencia de estas dos formas de entender patrimonio-nación, existen aún rasgos patrimoniales nacionalistas heredados de este primer concepto estado-nación más excluyentes, que pueden llevarnos a confundir nación con nacionalismo extremo.

Aclarado este punto (nación-nacionalismos extremos), podemos ver que el patrimonio asignado por la nación o un pequeño grupo restringido, posee un poder simbólico tradicionalmente asociado a bienes preservados por las clases más favorables que imponen su herencia a todo al conjunto social (García Valecillo, 2009).

El patrimonio seleccionado por una élite o nación que aparece recogido por los museos, posee una identidad lejana a la población y por tanto, poco significativa para ella.

Este patrimonio impuesto (por la nación o pequeño grupo) pone de relieve las siguientes características de la identidad. Por un lado, un patrimonio seleccionado con valores nacionales-políticos y, por otro lado, como resultado de ello, un

patrimonio que es lejano o poco significativo para la sociedad, dada la escasa participación de la misma en su construcción y asignación. Este patrimonio seleccionado de esta manera, se corresponde con una concepción *clásica y elitista* del patrimonio mostrándose así, en los museos o texto escolares. Prado (2012), sugiere que es una visión incompleta del patrimonio al conceder valor sólo a aquellos elementos patrimoniales monumentales o aquellos relacionados con acontecimientos históricos o personajes ilustres.

Esta perspectiva clásica y elitista del patrimonio queda reflejada también, en su tratamiento educativo. Como podemos ver, por ejemplo, en los museos a través de los bienes materiales patrimoniales de carácter temporal y valor monumental o estético, entre otros. En este caso, la función del museo en relación al tratamiento educativo del patrimonio es la exposición y colección de elementos patrimoniales asignados con un valor identitario y simbólico para unos pocos.

Pero veamos ahora, las propiedades de la identidad cuando ésta emerge desde la sociedad. Por el contrario, cuando veíamos cómo la identidad era resultado de una selección patrimonial impuesta, ahora la identidad que emerge aquí, es resultado de la selección y reconocimiento de un bien patrimonial a partir del sujeto (individuo y/o sociedad) cuando se implica activamente. De esta forma de seleccionar el patrimonio, las diferentes identidades individuales y sus significados se agrupan en una gran identidad colectiva y social. Así, se convierte el patrimonio en un espacio para la "*complicidad social*" (García Canclini, 1997) y construcción de significados (García Valecillo, 2009), gracias a la cual la sociedad reflexiona acerca del papel de los bienes patrimoniales en nuestra vida y sobre la identidad que aportan a la sociedad. En consecuencia, la identidad para que ésta cobre significación, debe ser compartida por todos los ciudadanos de una cultura, sociedad o nación (Teixeira, 2006).

Justamente es en este punto, cuando el patrimonio pasa a ser una proyección explícita, que no tangible, de la identidad del sujeto (grupala o individual) debido al rol activo que toma un grupo en su selección. En consecuencia, el patrimonio adquiere una nueva dimensión, el *valor de su protección y conservación*. En esta línea, autoras como Prado (2012), Hernández (2012), Gómez Redondo (2012) García Valecillo (2009), Teixeira (2006) entre otras, subrayan cómo el patrimonio fruto de la selección, participación de la sociedad, es el reflejo de una identidad social, compartida o popular siendo valorado como una herencia, algo cercano y

significativo por lo que nace un sentimiento de conservación y de respeto de esos elementos patrimoniales.

Como ejemplo, de lo expuesto anteriormente, lo observamos cuando la sociedad se muestra pasiva o indiferente respecto a la conservación de los elementos patrimoniales recogidos en los museos (elementos patrimoniales *tradicionales*). Estos elementos patrimoniales no han sido seleccionados por una población o cultura, son emblemas *exógenos* (entendidos como ajenos y lejanos al individuo) ya que no ha habido un vínculo entre el elemento patrimonial y la sociedad en su selección. Es por ello, que estos elementos pasan desapercibidos para la sociedad y por tanto en su interés de conservarlo.

El patrimonio seleccionado activamente por una sociedad, es contenedor de la identidad de dicho grupo, adquiriendo el patrimonio una nueva dimensión: un valor de conservación y protección.

Bajo estos hechos, podemos resumir diferenciando dos extremos en la configuración de la identidad. Por un lado, una identidad *exógena* a la población la cual no participa en la selección de su patrimonio, sino que es seleccionada bajo el emblema de otros (naciones, políticas, élites, etc.). Estos elementos son lo que podemos llamar como “tradicionales” expuestos en museos de corte histórico-artístico y con poco significatividad de cara a su conservación por la sociedad. Por otro lado, hablamos de identidad *endógena* como aquella identidad cercana, propia a la población, sociedad, individuo, etc., que aparece cuando en la selección de los elementos patrimoniales, la sociedad participa activamente, de tal manera que se establecen relaciones entre el entorno y el individuo. Esta identidad cercana se traduce de cara a la conservación y preservación del patrimonio, en una mayor sensibilización de la población hacia este patrimonio que valora como más cercano y suyo.

En todo esto relativo a la conservación, preservación y sensibilización del patrimonio y su significatividad para el individuo, la Educación Patrimonial tiene mucho que aportar, tal y como intentaremos desarrollar en el apartado siguiente.

1.1.2.3 La identidad y la educación: La Educación Patrimonial.

La Educación Patrimonial (Ed. Patrimonial) es el ámbito de referencia del que parte el presente estudio, pues no olvidemos que queremos aproximarnos al fenómeno de cómo se entiende la Ed. Patrimonial desde la DCE en la ESO. Es por ello, que podemos decir que esta investigación tiene un carácter interdisciplinar al

tratar con dos áreas diferentes: Didáctica de las Ciencias Sociales (DCS) en relación al patrimonio y la DCE, por ser la disciplina en la que se enmarca esta tesis.

En consecuencia, vamos a ver qué se entiende por Ed. Patrimonial y por qué esta terminología y conceptualización nos parece más apropiada para esta investigación. Asimismo, relacionada con esta última cuestión, en qué medida contribuye la Ed. Patrimonial a la perspectiva interdisciplinar de nuestro estudio.

Antes de pasar a aproximarnos a la conceptualización de la Ed. Patrimonial, es necesario que brevemente distingamos la Ed. Patrimonial de otras terminologías asociadas a la misma como es la didáctica del patrimonio.

En los últimos años, se observa como el término Ed. Patrimonial va tomando mayor posición frente al de didáctica de patrimonio. En este sentido, desde nuestro grupo de investigación DESYM, tesis como la de Cuenca (2002) ya analizan conceptos asociados como el de *interpretación patrimonial y didáctica*. Más recientemente, tesis como la de López Cruz (2014) y Martín-Cáceres (2012), justifican la elección de Ed. Patrimonial frente a didáctica del patrimonio desde la perspectiva que posee el presente grupo de investigación. En este sentido, Martín-Cáceres (2012) concluye apoyándose en Fontal (2008), que la Ed. Patrimonial es un concepto más global, integral e interdisciplinar, pues considera que la didáctica del patrimonio aparte de no constituir un fin en sí mismo, debe integrarse en el proceso educativo (Wilson, 2007). Además, Martín-Cáceres (2012) aclara este posicionamiento subrayando a partir de Estepa, Wamba y Jiménez (2005) que la didáctica del patrimonio debe formar parte también de la educación reglada dada su relevancia para otros tópicos del currículum como son la Educación Ambiental, la alfabetización científica y/o la educación para la ciudadanía.

Por todo ello, consideramos que la terminología de Ed. Patrimonial es la que más se ajusta a nuestra perspectiva interdisciplinar educativa. En consecuencia, vamos a seguir analizando qué otros autores entienden sobre Ed. Patrimonial y su finalidad, para así entender qué otras características (aparte de la alfabetización científica y la Educación Ambiental) la hacen interesante para la DCE.

García Valecillo (2009:274) asume la Ed. Patrimonial: *“como un proceso pedagógico centrado en las percepciones, conocimientos y valores que subyacen en una sociedad”*. Además, subraya que los bienes patrimoniales son un recurso para el aprendizaje pues permiten conectar al sujeto (individuo y/o sociedad) con su diversidad cultural y su entorno social. Desde la misma perspectiva, en la que se destaca el papel del patrimonio como *vínculo o bisagra* entre el individuo y su

medio, tenemos otras definiciones como la de Hernández (2012) y Gómez Redondo (2012). Para Hernández (2012) el objeto de la Ed. Patrimonial es fortalecer las identidades individuales y sociales relacionándolas con los contextos culturales, el entorno o el medio ambiente en el que se insertan. En consecuencia, desde esta visión la Ed. Patrimonial permite fortalecer el compromiso de las personas y/o individuos con su contexto social y cultural.

Finalmente, para Gómez Redondo (2012:21) la Ed. Patrimonial: *“no es dar a conocer objetos herméticos, desvinculados, rígidos y atemporales, que imponen códigos propios de comunicación, sino que hablamos de personas que se entienden y se relacionan gracias a los significados y actitudes que giran en torno al objeto patrimonial”*.

Desde estas perspectivas el patrimonio pasa a ser un canal de comunicación personal, interno, emotivo, etc., del individuo con su entorno y la Ed. Patrimonial el vínculo didáctico que facilita dicho proceso.

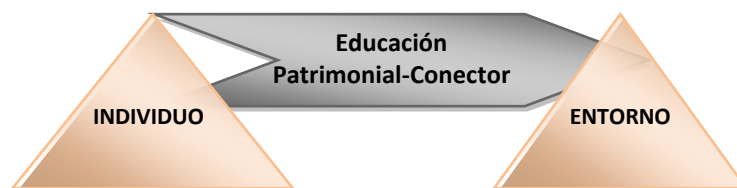


Fig. 1.2.2.3 -a: La Educación Patrimonial como conector.

Esto implica que los ciudadanos se sentirán más identificados con los elementos patrimoniales que componen su pasado y presente, de esta manera se favorece su conservación en el futuro (Hernández, 2012). Así, Fuentes (2012) subraya también el *rol activo* que toma la población desde esta perspectiva, pues entiende la Ed. Patrimonial como herramienta para trazar diálogos con la sociedad. Así, pasa a entenderse como un recurso educativo que permite potenciar la participación social en la conservación y difusión del patrimonio. Teixeira (2006) también hace esta misma apreciación pues considera que el objeto de la Ed. Patrimonial es que los individuos tomen un rol activo de conocimiento y apreciación de su patrimonio. En esta misma línea, Sarmiento (2010) detalla que el objeto de la Ed. Patrimonial, debe contribuir a la concienciación del legado histórico y a su vez construir identidad en el presente para forjar mentalidades sobre nuestro pasado para el futuro.

Por lo tanto, parece que cuando una sociedad es consciente de su patrimonio, vela por su protección, en consecuencia, actúa como ente activo frente a él.

Por otro lado desde la *interdisciplinariedad* de la Ed. Patrimonial, Teixeira (2006:139) considera la Ed. Patrimonial: *“como una praxis educativa y social que permite elaborar acciones pedagógicas privilegiando enfoques interdisciplinarios”*. En la misma línea, Prado (2012:601) nos proporciona otro enfoque de la Ed. Patrimonial muy novedoso e interdisciplinar que denomina como *ecológico*, ya que considera a ésta como *“una disciplina sensibilizadora para que el alumno adquiera una mayor conciencia patrimonial que le lleve a valorar, cuidar y transmitir el patrimonio”*. Desde un punto de vista biológico, adaptativo y evolutivo, Marín Cepeda (2013:219), recoge las diferentes características analizadas anteriormente, sobre la finalidad que debería cumplir la Ed. Patrimonial: *“la comprensión y el desarrollo de las relaciones entre el sujeto (individual y social) y el patrimonio, para su preparación y adaptación al medio, y para dotarle de herramientas que le orienten en el conocimiento del pasado, que le permitan apropiarse, transformar y cambiar la realidad presente y futura”*.

Prado (2012) sintetiza y clarifica las definiciones anteriores relativas a la Ed. Patrimonial, su objeto, su dimensión social y participativa. Defiende que el proceso de sensibilización o de adquisición de conciencia patrimonial, no es impuesto desde fuera, es decir desde unos valores patrimoniales ajenos al individuo que le permitan reconocer esos bienes como suyos, sino que es el individuo el que genera sus propios criterios de valoración del patrimonio. En este sentido, la sensibilización está orientada al fomento de la participación/interacción del individuo con su medio donde se favorecen así las relaciones identitarias entre el individuo o sociedad y su entorno. Para alcanzar esto, es necesario un *aprendizaje holístico*, donde el sujeto es consciente de los valores históricos identitarios sociales, emocionales, de uso materiales que pueda tener un elemento patrimonial (Prado, 2012).

Como síntesis, esta perspectiva sobre la Ed. Patrimonial que hemos ido caracterizando a partir

La Ed. Patrimonial: como perspectiva sensibilizadora que fomenta relaciones entre el individuo y el entorno, y durante este proceso se manifiesta la identidad del individuo/ colectivo. En consecuencia, los ciudadanos valoran esos elementos patrimoniales como suyos, interviniendo como agente activo para su conservación.

de los autores anteriores, es compartida en el reciente plan publicado dentro del ámbito español: Plan Nacional de Educación y Patrimonio (PNEyP) del 2013. Dicho plan, distingue diferentes combinaciones entre los conceptos patrimonio y educación y por tanto, diferentes formas de entenderse: educación *con* el patrimonio, *del* patrimonio, *para* el patrimonio, *desde y hacia* el patrimonio, hasta finalmente *Educación Patrimonial*. Es esta última propuesta conceptual, la que describe un enfoque globalizador e integrador de ambas terminologías, en el que se manifiesta la importancia de establecer relaciones sociales, culturales e identitarias de la población con sus bienes en un proceso de patrimonialización de los mismos.

Todas estas apreciaciones de la Ed. Patrimonial como: perspectiva *interdisciplinaria*, con enfoque *ecológico* y desde un aprendizaje *holístico*, donde se manifiesta la necesidad de *sensibilizar y concienciar* a la población para que tomen un *rol activo*, desvelan dimensiones compartidas con otras disciplinas como es la DCE.

Por todo ello, consideramos que la conceptualización que hemos desarrollado hasta ahora de Ed. Patrimonial, es la que más parece ajustarse a nuestra área de estudio, la DCE. Y, particularmente, porque desarrolla otros tópicos del curriculum relevantes para la DCE como es la alfabetización científica y la Ed. Ambiental, entre otras. Ambas, la Ed. Ambiental y la alfabetización científica, son aspectos compartidos por la DCE y la Ed. Patrimonial, en particular, la Ed. Ambiental posee características muy afines con la Ed. Patrimonial. En consecuencia, estas perspectivas son muy similares y comparten muchos puntos en común, lo que hace necesario una delimitación conceptual entre ambas para llevar a cabo nuestro estudio (aspecto que será abordado en el próximo capítulo 2).

Finalmente, y relacionado con el siguiente gran apartado, la alfabetización científica desde la DCE se ha convertido en un tema de interés y/o reto para alcanzar un aprendizaje significativo de las ciencias. Es por ello, que a continuación vamos a tratar de describir y analizar las propuestas dentro de la DCE que persiguen alcanzar una alfabetización científica y, por ende, nos ayuden a entender las relaciones y la importancia de la Ed. Patrimonial para la DCE.

1.2 LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: HACIA UNA TENDENCIA MÁS SOCIAL Y HUMANA.

Hasta ahora se ha revisado por un lado, la conceptualización *explícita* del patrimonio a partir de la legislación española (LPHE, LPHA y LPNB). Se entiende por *explícita* cuando la intención prioritaria tácita de estos documentos es proteger el patrimonio y para ello definen o limitan terminológicamente y conceptualmente qué entienden por patrimonio. Tras esta revisión, se observaba cómo el patrimonio es un concepto originario de las Ciencias Humanas, con un corte Histórico-Artístico, restrictivo y tradicional que evolucionaba hacia otras concepciones más amplias, menos restrictivas y más complejas, incorporando aspectos propios de las CC. Expt., hasta desarrollar perspectivas educativas más interdisciplinares. Por otro lado y, relacionado con lo anterior, se presenta la Ed. Patrimonial como una disciplina abierta y flexible que puede contribuir a la alfabetización científica, siendo ésta un aspecto sumamente relevante para la mejora de la enseñanza de los conocimientos científicos y por tanto para la DCE.

La Ed. Patrimonial se configura como una perspectiva interdisciplinar, flexible, relativa y holística que conecta con la DCE desde su vertiente más social y humana, contribuyendo a aspectos tan relevantes como la alfabetización científica para la enseñanza de las ciencias.

Es por ello, que ahora en este segundo gran apartado, damos un paso más, en el que intentamos aproximarnos al patrimonio y su enseñanza desde la DCE.

Para ello, se analizan otras definiciones del patrimonio *no explícitas* (implícitas) desde la DCE. Al ser concepciones implícitas del patrimonio, difícilmente encontremos este concepto como tal, pero si habrá referencias implícitas relativas a las dimensiones, atributos o características que configuran este concepto (la identidad, relación individuo/sociedad con su medio o entorno, conservación, interdisciplinariedad, etc.). Para encontrar estas referencias patrimoniales, nos dirigimos a aquellos estudios e investigaciones que trabajen desde una visión interdisciplinar y social de las ciencias a partir: del análisis de la tendencia de la DCE en el panorama europeo (apartado 1.2.1.1) y del análisis del currículo estatal y autonómico de Andalucía (apartado 1.2.1.2).

Un aspecto importante que describiremos en el próximo apartado es, la contribución de la DCE a la educación de los ciudadanos/as para el entendimiento de su sistema mundo.

1.2.1 La importancia de las Ciencias Experimentales en el curriculum educativo.

En la sociedad actual, la ciencia es un instrumento indispensable para comprender el mundo que nos rodea y sus transformaciones, así como para desarrollar actitudes responsables sobre aspectos ligados a la vida y la salud, y los referentes a los recursos y al medio ambiente (Gil y Martín, 1999). En este sentido, humanizar las ciencias, trabajar desde la naturaleza de las mismas, próximo a su historia y filosofía, desde un enfoque interdisciplinar y sistémico, favorece relaciones de la ciencia más humana e interesante, donde se concibe el conocimiento científico como *“resultado de una actividad llevada a cabo en un contexto por personas que piensan y sienten de forma humana”* (Kuhn, 1977)⁷. Es por ello, por lo que los conocimientos científicos se integran en el saber humanístico que debe formar parte de la cultura básica de todos los ciudadanos, ya que las ciencias deben ser tratadas desde un enfoque integrador, donde se aúne lo experimental con lo social, interpretándolo como la necesidad de humanizar la ciencia y científizar las humanidades (Pujol, 2002; Wamba y Jiménez Pérez, 2005; y Morón *et al.*, 2011). Esta interacción, ciencia-humanidad, debe entenderse en doble vía, de “ida y vuelta”, ya que la finalidad de humanizar las ciencias (ida) es la de ser aplicada en un contexto socioambiental real (vuelta) como sería la resolución de problemas de nuestro mundo (García Díaz, 2001).

Los contenidos que se trabajan en este área deben estar orientados a la adquisición por parte del alumnado de las bases propias de la cultura científica, obteniendo una visión holística, racional, sistémica e interdisciplinar de nuestro entorno con la que puedan abordar los problemas actuales, relacionados con la vida (Cantell y Rikkenen, 2003), la salud, el medio y las aplicaciones tecnológicas. En definitiva, las relaciones ciencia-tecnología-sociedad, con la finalidad de una ciencia para todos/as a través de la alfabetización científica (Carpena y Lopesino, 2001; Gavidia y Rodes, 2007).

⁷ Citado en Izquierdo *et al.*, 2008.

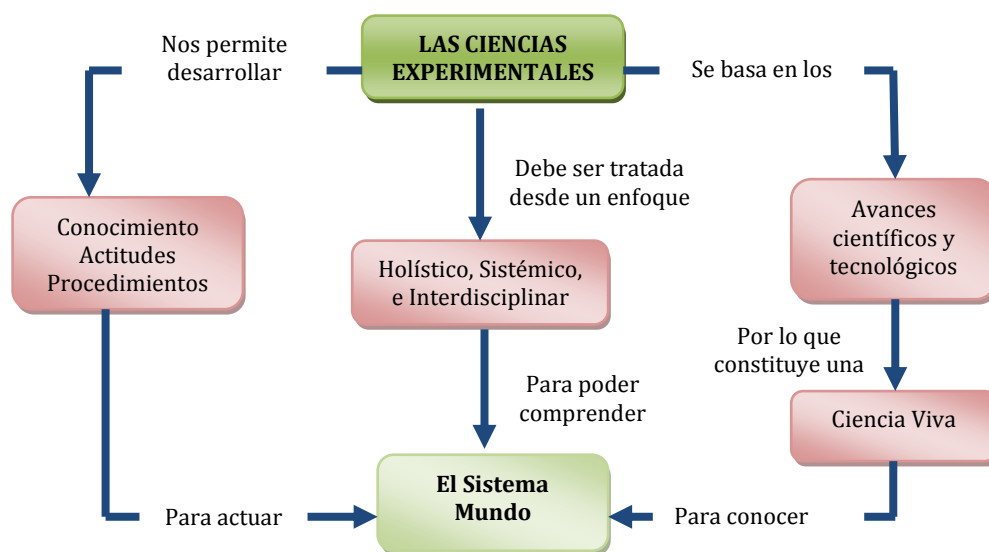


Fig. 1.3.1: Esquema sintético de la importancia de la DCE. (Modificado de Morón et al., 2011)

En este sentido (Fig. 1.3.1), debemos entender las CC. Expt., y por tanto su didáctica, como un área “viva” pendiente de los nuevos avances y descubrimientos científicos.

1.2.1.1 La Didáctica de las Ciencias Experimentales en el panorama Europeo.

Desde esta perspectiva social de la DCE, nos encontramos a nivel europeo que cada vez más los nuevos currícula educativos recogen e intentan fomentar una enseñanza y aprendizaje (E/A) desde una visión más sistémica y holística que contemple e integre la interdisciplinariedad, de forma que permita alcanzar la alfabetización científica del alumnado y un aprendizaje para la vida como futuros/as ciudadanos/as de nuestra sociedad.

En este sentido, nos encontramos con el informe PISA⁸ (*Programme for International Student Assessment*), los proyectos desarrollados por la ASE⁹ (Asociación para las ciencias de la educación) en los años 80 como son el proyecto SISCON (*Science and Technology in a Social Context*) y más tarde con el proyecto

⁸ El programa PISA, dirigido por la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico), se basa en el análisis del rendimiento de estudiantes a partir de pruebas estandarizadas que se realizan cada tres años y que tienen como fin la valoración internacional de las competencias alcanzadas por los alumnos/as de quince años.

⁹ Los proyectos SISCON y SATIS, desarrollados por ASE (*Association for Science Education*) en 1983 y 1984 respectivamente en Reino Unido. Buscan mejorar la enseñanza de las ciencias a través de un contexto científico y tecnológico y una visión crítica de las interacciones entre la ciencia y la sociedad.

SATIS (*Science and Technology in Society*), en los que se enfatiza la importancia de la DCE desde una visión más humanizada, social y cultural de las ciencias, a través de un contexto socio-cultural (Donnelly y Ryder, 2011).

Además, es bien conocido que uno de los problemas actuales con los que se enfrenta la educación y concretamente los docentes, es la escasa motivación de los alumnos tanto de educación primaria como de la educación secundaria y del bachillerato hacia la enseñanza de las CC. Expt. Esta falta de interés, como ya apunta el Informe Rocard (2007)¹⁰, se hace más patente en las asignaturas de ciencias o de contenido científico, en niveles educativos como la secundaria obligatoria donde se empiezan a trabajar con conceptos científicos más abstractos y complejos que requieren una mayor capacidad de síntesis, de análisis y de visión integral y sistémica de los procesos físico-químicos de la naturaleza (Pozo y Gómez Crespo, 2010). En este sentido, Cañal (2012) señala que tras los resultados obtenidos del FECYT¹¹ en el 2007 y 2011 en el panorama español, se observa un escaso interés por los temas relacionados con la ciencia y la tecnología.

Algunas consideraciones interesantes, en relación al escaso interés de la ciencia por los estudiantes, son las que hacen Solaz-Portolés (2010) y Abd-El-Khalick *et al.*, (2008), pues señalan estas dificultades y falta de interés de los alumnos en relación a los conocimientos científicos están ligadas a la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva positivista, dónde se enfatiza la imagen algorítmica de la metodología científica sin errores, sin tener presente el contexto social, el papel de la mujer en la ciencia o la creatividad y el desarrollo y evolución de la ciencia entre otras. En definitiva, se trabaja desde una visión deshumanizada de las ciencias sin tener presente la naturaleza de la misma.

Autores como Reis (2014), De Pro (2012), Blanco, *et al.*, (2012), Solaz-Portalés (2010), Güney y Şeker (2012), Caamaño (2005), Monk & Osborn (1997) entre otros muchos, consideran que esta falta de motivación e interés es debida en gran medida, por la descontextualización de dichos contenidos con la realidad del alumnado. En este sentido, De Pro (2012:83) señala que: *“la enseñanza contextualizada de la ciencia da sentido al conocimiento, lo hace más transferible y*

¹⁰ El Informe Rocard, es un estudio encargado al ex primer ministro francés Michel Rocard para que analizara las acusas del desinterés por las ciencias. El nombre de dicho estudio es *Science Education now: a renewed pedagogy for the future of Europe*.

¹¹ Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, la cual viene realizando encuestas en nuestro país sobre la situación de la ciencia desde el 2002 hasta ahora.

ayuda a mostrar su utilidad para dar respuesta a cuestiones relacionadas con la vida cotidiana”.

Este panorama pone de relieve la necesidad de promover una alfabetización científica, para dotar a los conocimientos científicos de una dimensión más humana y social, que conecte con los intereses e ideas previas del alumnado. Esto, nos lleva a valorar la importancia de promover un contexto para el contenido objeto de enseñanza (Caamaño, 2005), siendo necesario plantearnos desde una perspectiva o visión de las ciencias más integral, plural y sistémica de las mismas (García Díaz, 1998).

Caamaño (2012:116), subraya que Reino Unido es de los países europeos donde más esfuerzos se están haciendo para trabajar desde esta perspectiva social de las ciencias, concretamente a partir de su naturaleza: *“en el curriculum de países europeos como Reino Unido, encontramos un mayor énfasis en la enseñanza de la naturaleza de la ciencia”.*

Reis (2014 y 2007), también señala esta importancia que adquiere la enseñanza de las ciencias desde perspectivas más cercanas a la realidad social como son los temas de controversia científica. El proyecto *“We act”* es un claro ejemplo de la importancia que está adquiriendo en la enseñanza de las ciencias la controversias sociales y ambientales asociadas a la ciencia y tecnología para alcanzar la alfabetización científica (Reis, 2014).

Esta tendencia más social y humana que adquiere el curriculum ya lo señalan Donnelly y Ryder (2011), a partir de una meticulosa revisión del curriculum educativo en el Reino Unido desde los años 60 hasta hoy. En este sentido, nos encontramos también con otros análisis anteriores como el que realiza Aikenhead, (2007), del curriculum titulado este estudio como: *“Humanistic Perspectives in Science Curriculum”.*

Este interés por intentar potenciar una visión más social de las ciencias arranca con el nombre de *“swing from science”* (oscilaciones de la ciencia). Bajo este término se recogen ideas como la de fomentar una ciencia más cercana al alumno, relevante para las situaciones cotidianas o humanas. A su vez, surgen expresiones e ideas relativas a la práctica docente de las ciencias en el aula como la de *“la enseñanza de las ciencias debería de tener significancia para los alumnos/as”* o que las ciencias *“deben tener en cuenta las necesidades e intereses de los mismos”*. En este contexto, ambos autores reflexionan sobre el nuevo significado que adquiere la palabra “significado”, valga la redundancia, dentro de esta nueva visión de las

ciencias. Así, según Donnelly y Ryder (2011), la palabra significación (*meaning*) es un concepto comúnmente asociado a las CCSS, en el que según Cooper (2003),¹² este concepto asienta ideas como significancia personal y para la vida.

Otros nuevos conceptos, que van tomando cada vez más relevancia en este afán por humanizar las ciencias y proporcionarles así un contexto, son las relaciones ciencias-tecnología-sociedad, el concepto de competencia científica, alfabetización científica, la naturaleza de las ciencias y su historia y filosofía y recientemente en el panorama europeo los hechos o cuestiones sociocientíficas, o como otros autores denominan (Reis & Hilario, 2009) controversias socio-científicas.

Bajo el término de alfabetización científica, se recoge una nueva filosofía de qué enseñar en las ciencias y para qué. El objetivo de alcanzar una alfabetización científica, de acuerdo con el curriculum de ciencias de Reino Unido, es la de formar ciudadanos competentes de entender aspectos científicos de su vida (radio, noticias, avances de la ciencia, etc.) y así poder expresar opiniones sobre la importancia ética y social de la ciencia en nuestras vidas. Esta definición de alfabetización científica, encaja perfectamente con el concepto de competencia, (Pedrinaci, 2012), tal y como analizaremos más adelante. El término de alfabetización científica, puede tener una gran diversidad de significados y como apunta Pedrinaci (2012) nada impide hablar de alfabetización científica como precedente de su equivalente más novedoso de “competencia científica”. De hecho, la traducción original de competencia científica es *scientific literacy* y de la alfabetización científica *science literacy*. Ambas, son usadas de la misma manera y recogidas con las siglas (SL), pudiendo existir algunos matices epistemológicos dependiendo de la perspectiva que se quiera dar (Roberts, 2007).

Por último Donnelly y Ryder (2011), sintetizan como va evolucionando la visión de las ciencias en el curriculum hacia una nueva perspectiva más social, humana y finalmente más práctica y significativa para la vida de los estudiantes. Es por ello, que en la actualidad en los nuevos curriculum de ciencias empieza a ganar relevancia los *socioscientific issues* (SSI) o hechos socio-científicos.

Por lo que hablar de perspectiva social y humana en la DCE, es hablar de la naturaleza de las ciencias, su historia y filosofía, de las relaciones ciencia-tecnología y sociedad y de las recientemente incorporadas cuestiones socio-científicas. Esta jerga conceptual tiene su origen en el contexto didáctico

¹² Citado en Donnelly Ryder, 2010.

estadounidense y el británico¹³, siendo ambas líneas promotoras de esta perspectiva pero con diferentes matices.

Estos términos son a veces usados en la literatura española con diferentes acrónimos como es el caso de la naturaleza de las ciencias (NdC, NDC o NC). En el caso de los temas o hechos sociocientíficos, dado la novedad del mismo, hasta la fecha en la bibliografía española no se ha optado por usar ningún acrónimo, pues como ya indicamos anteriormente, esto es debido principalmente a su reciente

Parece que la DCE tiende hacia perspectivas más sociales y humanas, donde en los últimos años se ha desarrollado una amplia y diversa “jerga” terminológica y conceptual para trabajar a partir de esta perspectiva (NOS, CTS, SSI y HPS) la cual persigue un mismo fin: la alfabetización científica.

incorporación en el contexto educativo. Por el contrario, las relaciones ciencia-tecnología-sociedad, existe una consensuada y tradición terminológica en la literatura española, conocida como las CTS. Es por ello, que a partir de ahora vamos a referirnos a la mismas desde sus acrónimos originarios ingleses para la naturaleza de las ciencias, *Nature of Science* (NOS), la historia de la ciencia y su filosofía (*History and Philosophy of Science*) y los temas sociocientíficos, *socioscientific issues* (SSI). En el caso de las CTS, seguiremos usando este acrónimo ya que en el ámbito español es un concepto ampliamente reconocido y usado.

Este rápido recorrido sobre la tendencia de la DCE en el panorama europeo, nos permite señalar dos grandes aspectos relacionados entre sí: la importancia que va adquiriendo en los últimos años en el curriculum estas perspectivas a partir del marco anglosajón y la gran diversidad de formas de entender y alcanzar la alfabetización científica. Ambas cuestiones son consideradas de gran interés para este estudio, por lo que serán recuperadas en el próximo capítulo.

Por otro lado, como ya hemos adelantado anteriormente, la competencia científica es otro ejemplo a nivel europeo que subraya la importancia que va adquiriendo la visión social y humana de las ciencias en la enseñanza y cómo desde diferentes ideas o conceptualizaciones (competencia, CTS, etc.) se van perfilando y

¹³ Diferenciar dos grandes tradiciones: la europea (*Science and Technology in Society*) más académica y la norteamericana (*Science, Technology, and Society*) más activista, política y pragmática (Acevedo *at al.*, 2002).

complementando estos atributos que caracterizan al patrimonio en ciencias. Es por ello, que vamos a ver más detalladamente qué se entiende por esta competencia, de dónde surge, y su relación con esta visión social-humana de las ciencias.

Las competencias educativas subrayan la importancia de la puesta en práctica de los saberes, proporcionando oportunidades para mejorar los resultados en la docencia. Estas competencias pueden ser trabajadas desde los primeros niveles educativos hasta la finalización de la etapa obligatoria.

Según la LOE (Ley Orgánica de la Educación), se han definido ocho competencias claves que tienen su origen en el mundo laboral siguiendo las recomendaciones de la UE y de PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) y que la LOE recoge en sus decretos de enseñanzas mínimas de educación primaria y secundaria. El enfoque del currículo por competencias persigue prioritariamente que los/as alumnos/as pasen “del saber” al “saber hacer”, es decir que sean capaces de transferir los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas.

La *competencia científica* como así la define PISA 2006, en la LOE se denomina *competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*. La definición de la LOE es muy similar a la de PISA en relación a las dimensiones (conocimientos, capacidades y actitudes) que ésta contempla.

Para PISA, la competencia científica sus dimensiones, su finalidad práctica y didáctica y, en definitiva, todo lo que ella abarca gira en torno a la siguiente cuestión ¿qué deben conocer nuestros/as alumnos/as como futuros ciudadanos en situaciones que comporten contenido científico-tecnológico? En este fin práctico que plantea PISA define la competencia científica como:

“la capacidad de emplear conocimientos científicos de un individuo y al uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos y explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Asimismo, comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humanas, la percepción en el que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo”.

Si analizamos esta definición vemos que esta competencia pretende dar respuesta a la cuestión planteada a través de cuatro grandes dimensiones (Fig. 1.2.1.1): *la referencia contextual* que pretende recoger situaciones de la vida cotidiana relacionadas con la ciencia y la tecnología, los *conocimientos* sobre el mundo natural y la ciencia; *las capacidades* a desarrollar y *las actitudes*. Al estar la

competencia científica sub-dividida en cuatro dimensiones es común, que aparezca su término en plural (*competencias científicas*), aunque estas dimensiones compongan una misma competencia. Por lo que se opta aquí, a hablar como competencia científica en singular.

Otras definiciones de competencia científica más sintéticas que la de PISA es aquella que se plantea como una capacidad de poner en práctica los conocimientos construidos en el aprendizaje (Grujieras y Jiménez Alexandre, 2012). Esta definición señala la importancia de la puesta en práctica y por tanto de un contexto para la misma.

Así, la referencia contextual es una dimensión sumamente importante dentro de la competencia científica: como elemento motivador al comiendo de la enseñanza y antes de desarrollar los conceptos científicos, como ilustración o aplicación de estos, o de tal forma que el contexto sea parte de todo el proceso de enseñanza (Blanco, *et al.*, 2012).

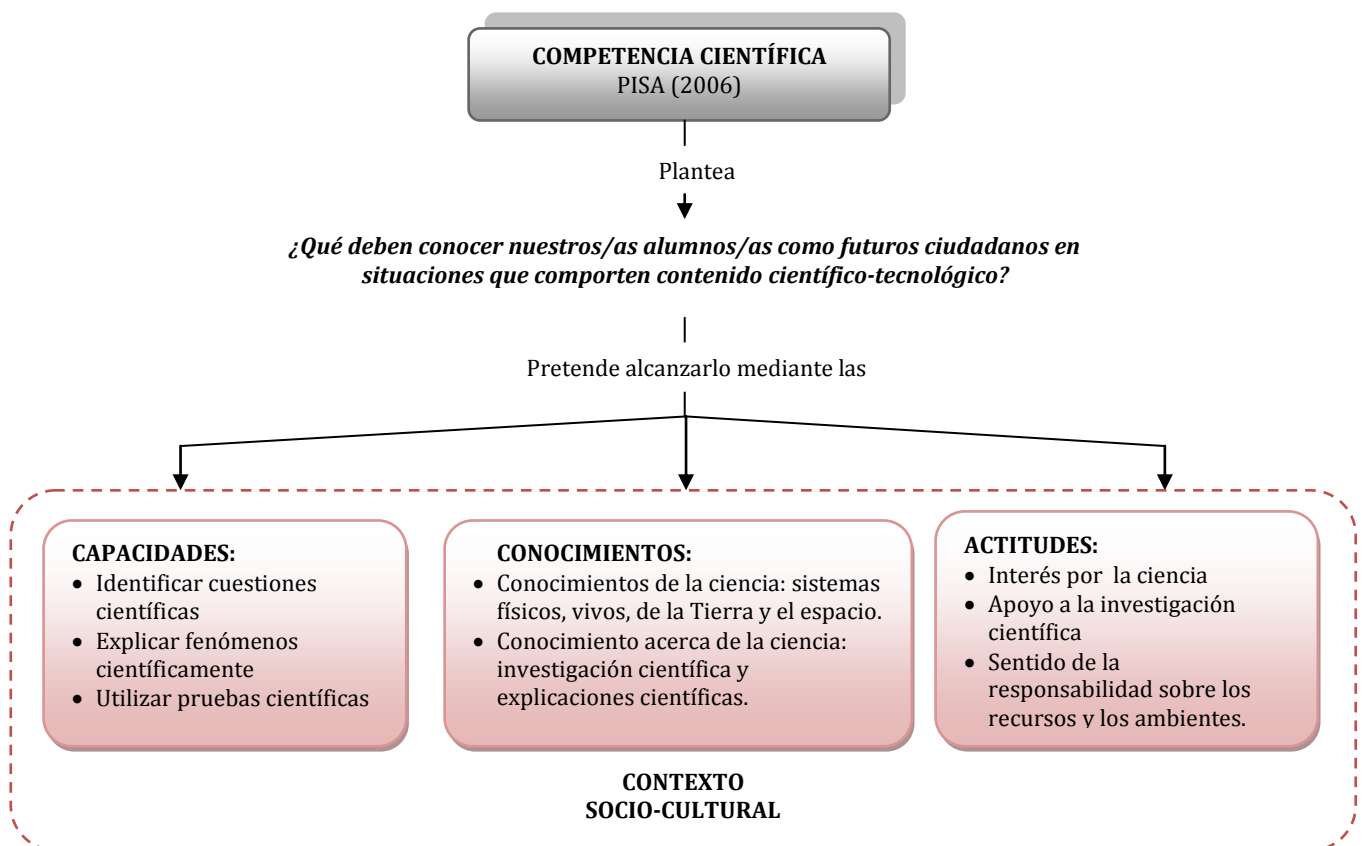


Fig. 1.2.1.1: Finalidad práctica de la competencia científica.

En consecuencia, tal y como señalan Blanco *et al.*, (2012:13): “*el contexto debe ser el eje que guíe y estructura la secuencia E/A*”. Esto pone de relieve la siguiente cuestión si “*enseñar por competencias*” o de “*aprendizaje basado en competencias*”, como plantea Pedrinaci (2012), y desde el mismo planteamiento pero desde la dimensión contextual nos encontramos con dos formas de entender el contexto: “*enseñar para interpretar el contexto*” o “*enfoque basado en el contexto*” (Caamaño, 2005 y De Pro, 2012).

La competencia científica proporciona una visión social y humana a la enseñanza de las ciencias, en el que la dimensión contextual es un elemento sumamente importante para alcanzar aprendizajes significativos en los conocimientos científicos.

Esta importancia que adquiere la dimensión contextual de la competencia científica, se resumen en la siguiente idea: *aprendizaje significativo*. Ya que como Pedrinaci (2012:21) señala, el concepto de competencia conecta con el de aprendizaje significativo: “*en ambos se destaca que lo aprendido debe reorganizarse e integrarse de manera que pueda ser transferido a nuevas situaciones y contextos...*”

Volviendo de nuevo a la definición de PISA y las dimensiones que configuran a la competencia científica, a través del esquema de la figura 1.2.1.1, se observa que la competencia científica no sólo tiene una finalidad práctica para comprender aspectos científicos-tecnológicos sobre el mundo, sino que además da una visión de las ciencias alejada de la verdad absoluta donde se observa la relación de la ciencia con la sociedad, siendo ésta un producto y aplicación del conocimiento científico humano. Dicho de otra forma, este primer acercamiento a la competencia científica nos deja entrever las siguientes características didácticas que permiten mejorar los procesos de E/A:

- Posee una finalidad *práctica* para comprender aspectos científicos-tecnológicos sobre el mundo.
- Ofrece una visión de las ciencias alejada de la *verdad absoluta* donde se observa la relación de la ciencia con la sociedad, siendo ésta un producto y aplicación del conocimiento científico humano.
- Considera la aplicación del conocimiento en diferentes *contextos* de la vida.
- Fomenta un *aprendizaje significativo* en la construcción de los conocimientos científicos.

La competencia científica intenta promover una visión de las ciencias, más socio-cultural y humana. Además, se pone de relieve la necesidad de entender las ciencias como una *construcción humana* (De Pro, 2012), que permite contextualizar los conocimientos científicos.

Bajo esta perspectiva que aquí se ha expuesto, en torno a la tendencia social y humana de las ciencias, pretendemos analizar ahora si esta tendencia se observa desde el ámbito estatal Español y a nivel autonómico Andaluz.

1.2.1.2 Las Ciencias Experimentales en el curriculum Español.

En el currículo del sistema educativo español hablar de CC. Expt. es hablar de Ciencias Naturales, bajo la cual se engloba las materias de Ciencias de la Naturaleza, Biología y Geología, y Física y Química para los cuatro cursos que componen la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). En los dos primeros cursos de esta etapa, la asignatura de Ciencias de la Naturaleza trata aspectos desde el campo de la biología y la geología como de la física y la química de forma superficial, creando así una unidad curricular y manteniendo una aproximación de conjunto al conocimiento de los fenómenos naturales. En el segundo ciclo, dada la madurez del alumno/a y su diversidad de intereses, se podrán separar las dos materias para profundizar de un modo más especializado en los contenidos, por lo que dejamos de hablar de las Ciencias de la Naturaleza para tratar concretamente la materia de Biología y Geología y Física y Química.

La legislación educativa actual en la que se enmarca las CC. Expt. en el curriculum queda recogido por la legislación estatal y la autonómica de Andalucía. Nos vamos a detener en la andaluza, no sólo por ser al ámbito geográfico y cultural al que pertenecen la mayoría de los libros de texto que se analizan en esta investigación, sino porque al tener las competencias educativas transferidas a las comunidades autónomas, estas últimas son las que desarrollan y complementan los currícula estatales.

A nivel Estatal el curriculum se rige por la *Ley Orgánica 2/2006*, de 3 de mayo de *Educación* (LOE)¹⁴ y el *Real Decreto 1631/2006* de 29 de diciembre¹⁵, por el que se

¹⁴ Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, núm. 106 de 4 de mayo de 2006, páginas 17158 a 17207.

establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Éste, fija las enseñanzas comunes y define las competencias básicas que el alumnado debe alcanzar al finalizar la etapa educativa, asegurando una formación común a todos los españoles dentro de nuestro sistema educativo.

A nivel Autonómico, en Andalucía, el curriculum queda recogido en la *Ley de Educación para Andalucía (LEA)* del 10 de Diciembre del 2007 y en el marco de sus competencias educativas mediante el *Decreto 231/2007*, de 31 de julio, ha establecido el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, en base al Real Decreto de enseñanzas mínimas establecido por la Administración (RD 1631/2006 de 29 de Diciembre). Este Decreto desarrolla los objetivos de la etapa, la contribución de las distintas materias a la adquisición de las competencias básicas, así como los objetivos, contenidos y criterios de evaluación de éstas. Además la Orden de 10 de agosto de 2007, por la que se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, complementa a este Decreto Andaluz en el que se fijan una serie de núcleos temáticos y propuestas metodológicas.

Este marco legislativo (estatal y autonómico) está configurado por una serie de elementos básicos: objetivos, competencias y contenidos entre otros que son los que vamos a detenernos para observar el tratamiento de las CC. Expt.

En el Anexo II del RD del 2006 está referido a las materias de la educación secundaria, donde nos encontramos un apartado específico para las Ciencias de la Naturaleza. Ya en esta sección específica para las CC. Expt., se manifiesta una nueva visión de las ciencias más humana, social y más útil para los alumnos/as:

“Las Ciencias de la naturaleza constituyen la sistematización y formalización del conocimiento sobre el mundo natural (...) la construcción del saber científico (...) Por todo ello, los conocimientos científicos se integran hoy en el saber humanístico que debe formar parte de la cultura básica de todos para una adecuada inserción en la sociedad, con la capacidad de disfrutar solidariamente de los logros de la humanidad y de participar en la toma de decisiones fundamentadas en torno a los problemas locales y globales a los que se ha de hacer frente.”

Además se justifica que esta perspectiva es la que permite alcanzar una alfabetización científica:

¹⁵ Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado, núm. 5 de 5 de enero de 2007, páginas 677 a 773.

“La Educación Secundaria Obligatoria ha de facilitar a todas las personas una alfabetización científica que haga posible la familiarización con la naturaleza y las ideas básicas de la ciencia y que ayude a la comprensión de los problemas a cuya solución puede contribuir el desarrollo tecnológico, facilitando actitudes responsables dirigidas a sentar las bases de un desarrollo sostenible”.

Esta perspectiva social de las ciencias, es además más cercana al alumno ya que se conecta los conocimientos adquiridos con una utilidad para su vida real:

“En síntesis, la ciencia en esta etapa debe estar próxima al alumnado y favorecer su familiarización progresiva con la cultura científica, llevándole a enfrentarse a problemas abiertos y a participar en la construcción y puesta a prueba de soluciones tentativas fundamentadas”

En relación a los objetivos, nos encontramos con los objetivos de la materia de las Ciencias de la Naturaleza en la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria (recogidos en el RD del 2006). Estos objetivos están numerados del 1 al 9, concretamente son los 3 últimos objetivos (7, 8 y 9) los que hacen referencia a las ciencias y su relación CTS y con los SSI:

7. Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de las ciencias de la naturaleza para satisfacer las necesidades humanas y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales a los que nos enfrentamos.

8. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un futuro sostenible.

9. Reconocer el carácter tentativo y creativo de las ciencias de la naturaleza, así como sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y las revoluciones científicas que han marcado la evolución cultural de la humanidad y sus condiciones de vida.

Por otro lado, en relación a las competencias, la LOE marca 8 competencias pero es la competencia científica la que tiene especial incidencia con nuestra área (De Pro, 2007). Como ya indicamos, la competencia científica queda recogida en la LOE (dentro del RD 1631/2006, artículo 7) con el nombre de “*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*” pero en el Decreto 231/2007 de Andalucía (artículo 6) se le añade la palabra “natural” quedando como “*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico y natural*”. Bajo este concepto, la competencia recogerá la habilidad para la comprensión de los sucesos, la predicción de las consecuencias y la actividad sobre el estado de salud de las personas y la sostenibilidad medioambiental (SSI).

Los contenidos para cada curso aparecen recogidos también en el RD 1631/2006 por bloques de contenidos de 1º a 4º curso de la ESO. En cada curso hay un primer

bloque de contenidos, Bloque 1, que es donde suele aparecer prioritariamente referencias explícitas CTS y temas socio-científicos. Un ejemplo, lo podemos observar en el Bloque 1 de Ciencias de la Naturaleza para el 1º curso: *“Reconocimiento del papel del conocimiento científico en el desarrollo tecnológico y en la vida de las personas”* o en el Bloque 1 del 2º curso: *“Valoración de las aportaciones de las ciencias de la naturaleza para dar respuesta a las necesidades de los seres humanos y mejorar las condiciones de su existencia, así como para apreciar y disfrutar de la diversidad natural y cultural...”*. También, suelen haber otras referencias de una ciencia más social con implicaciones en la ética, la moral o en la vida de las personas y en la sociedad, en temas relativos a la biodiversidad, contaminación, genética e incluso en algunos casos manifestando determinados hitos científicos-tecnológicos como hechos relevantes para el desarrollo de las sociedades. Algún ejemplo en relación a este último caso: *“Valoración de las repercusiones de la electricidad en el desarrollo científico y tecnológico y en las condiciones de vida”* u otro ejemplo: *“el paso del geocentrismo al heliocentrismo como primera y gran revolución científica”*.

Parece que en el curriculum estatal y autonómico andaluz, se observa esta tendencia de la enseñanza de las ciencias hacia una perspectiva más social humana, a partir de los temas socio-científicos (SSI) y las relaciones CTS para alcanzar como finalidad última la alfabetización científica.

Finalmente, a nivel andaluz, la Orden de 10 de agosto de 2007 no sólo concreta lo que marca el Real Decreto a nivel estatal y contextualiza los contenidos a la realidad andaluza sino que además propone una metodología basada en la resolución de problemas significativos para los/as alumnos/as, confiriendo así un mismo hilo conductor entre las diferentes unidades (Morón *et al.*, 2011). Para ello, establece seis núcleos temáticos, que son: *“El paisaje natural andaluz”*, *“La biodiversidad en Andalucía”*, *“El patrimonio natural andaluz”*, *“El uso responsable de los recursos naturales”*, *“La crisis energética y sus posibles soluciones”* y *“Los determinantes de la salud”*. Por lo que estos núcleos temáticos tienen una finalidad explícita de favorecer relaciones CTS, más próximas al alumnado como es acercando dichos conocimientos a su entorno cercano y familiar. Además, que recoja explícitamente la palabra patrimonio dentro del área de las CC. Expt., es también un aspecto significativo a tener en cuenta, pues muestra por un lado, una clara concienciación medioambiental (Ed. Ambiental), y por otro, la aceptación de una dimensión social, como es el patrimonio dentro de las CC. Expt.

Con todo esto, parece que la legislación curricular estatal y autonómica manifiesta una visión o perspectiva más social y humana de las ciencias, que se ve reflejado en los diferentes elementos curriculares (objetivos, contenidos, etc.). Los temas relativos a la sensibilización ambiental, están claramente asumidos haciendo referencias a problemas ambientales y sus consecuencias socio-culturales. La novedad de esta nueva dimensión más social que parece ir adquiriendo las ciencias, es que parece que cada vez se habla más de unas ciencias cercanas y significativas para el alumno. Así, otro término que va tomando cada vez mayor posición es el considerar al conocimiento científico como un legado cultural de la sociedad. A todo ello, se le suma la idea de la utilidad y la aplicabilidad de los conocimientos científicos para la comprensión de su mundo, esto es, que dichos conocimientos sean significativos para el alumnado.

1.2.2 Una tendencia más social y humana de la Didáctica de las Ciencias Experimentales: algunas investigaciones.

Bajo el marco que hemos intentado describir a partir del curriculum (europeo, nacional y andaluz), se observa dos hechos relacionados entre sí. El primero, es cómo cada vez va ganando más importancia la perspectiva social y humana en la DCE y, en consecuencia o como segundo, cómo se va complejizando la misma, surgiendo un amplio abanico terminológico y conceptual que intenta dar respuesta a esta tendencia.

Es por ello, que en los siguientes apartados vamos a analizar y describir cómo se intenta llevar a la práctica en el aula esta tendencia (apartado. 1.2.2.2), pero antes es necesario delimitar conceptualmente esta *jerga terminológica* (apartado 1.2.2.1) para finalmente identificar qué aspectos en común tienen, aparte de perseguir una misma finalidad como es la alfabetización científica (apartado 1.2.2.3).

1.2.2.1 La complejidad terminológica y conceptual de la tendencia social y humana de las ciencias.

En el apartado anterior 1.2.1.1, mostramos algunas terminologías que se están usando para referirse a la humanización y/o sociabilización del currículo (NOS, CTS, SSI y HPS). Es por ello, que viendo esta diversidad conceptual, creemos necesario definirla y limitarla. Para ello, vamos a intentar analizar algunos estudios relativos en el panorama internacional y estatal.

Algunos de los estudios que recogemos en este apartado en torno a la búsqueda de una ciencia más social y humana, hacen intentos de acotar conceptualmente

diversos conceptos que suelen aparecer relacionados entre sí: NOS y HPS, y CTS con los recientes SSI.

Comencemos con los conceptos NOS y HPS. Monk & Osborne (1997) tratan los conceptos HPS y NOS como perspectivas que contribuyen a la enseñanza de los conocimientos científicos. Para estos autores la NOS implica no aprender ciencia sino aprender a partir de ella.

Particularmente, Clough (2009) concreta que NOS trata temas relativos a qué es la ciencia, cómo la ciencia trabaja y a los fundamentos epistemológicos y ontológicos de las ciencias. Además, este mismo autor subraya que NOS contempla cómo los científicos trabajan como un grupo social y cómo la sociedad influye y actúa sobre las actuaciones científicas. Así, para Clough (2009) la NOS es crucial para alcanzar una alfabetización científica, pues considera que ésta es uno de los componentes más importantes que configuran la alfabetización científica (Shamos, 1995)¹⁶. Desde esta perspectiva, se considera que mejorará el entendimiento de los estudiantes hacia la ciencia valorándola como una actividad humana el conocimiento científico. En consecuencia, se incrementará así el interés por la ciencia y mejora del aprendizaje de los contenidos científicos (Clough, 2009).

Sin embargo, otras aproximaciones conceptuales más restrictivas del qué entender por NOS, HPS y sus relaciones, nos las encontramos en los trabajos de Irwin, (2000) y Güney y Şeker (2012). Irwin (2000) a partir de un estudio que realizan sobre dos grupos de estudiantes de secundaria desde la perspectiva de la HPS, considera que para trabajar con ésta es necesario introducir temas históricos. En una línea parecida, Güney y Şeker (2012) defiende que la HPS es trabajar en clase de ciencias a partir de la vida de los científicos, sus trabajos y/o artículos originales para trabajar así, con la NOS.

Estos tres autores coinciden al considerar que la HPS y NOS tienen como punto en común que ambas trabajan aspectos históricos. Pero particularmente, Güney y Şeker (2012), consideran NOS como una finalidad y concepto más amplio a alcanzar a partir de HPS. Es por ello, que Şeker (2007), considera que la HPS está siempre relacionada con NOS.

Teniendo presente estas características y relaciones de HPS y NOS, donde nos presenta a NOS como un concepto más amplio y diverso, vamos a detenernos en analizar dicha conceptualización.

¹⁶ Citado en Clough, 2009.

Propuestas más esclarecedoras de lo que es NOS, es la que presenta Abd-El-khalick (2008) a partir de la descripción de este concepto en diez dimensiones a considerar que deben tener las ciencias para trabajarse desde esta perspectiva: *Empirical, Inferential, Creative, Theory-driven, Tentative, Myth of “The Scientific Method”, Scientific theories, Scientific law, Social dimensions of science y Social and cultural Embeddedness of science* (Tabla, 1.2.2.1), es decir, empíricas, inferidas, creativas, tentativas, teoría conducida, mito de la ciencias como método, teorías de las ciencias, leyes científicas, dimensión social y aspectos socio-culturales de las ciencias embebida.

TABLA 1.2.2.1 : Dimensiones o aspectos de la NOS (modificado de Abd-El-Khalick, et al 2008)	
Original (de Abd-El-Khalick, 2008)	Síntesis-Interpretación (personal)
Empirical	Empírica
<i>Scientific claims are derived from, and/or consistent with, observations of natural phenomena. Scientists, however, do not have “direct” access to most natural phenomena: their observations are almost always filtered through the human perceptual apparatus, mediated by the assumptions underlying the functioning of “scientific” instruments, and/or interpreted from within elaborate theoretical frameworks</i>	Los hechos científicos no son “asépticos”, la ciencia es subjetiva y es creada e interpretada desde la percepción e interpretación humana.
Inferential	Inferida
<i>There is a crucial distinction between observations and inferences. Observations are descriptive statements about natural phenomena that are accessible to the senses (or extensions of the senses) and about which observers can reach consensus with relative ease (e.g., objects released above ground level tend to fall to the ground). Inferences, on the other hand, are statements about phenomena that are not directly accessible to the senses (e.g., objects tend to fall to the ground because of “gravity”). Scientific constructs, such as gravity, are inferential in the sense that they can only be accessed and/or measured through their manifestations or effects.</i>	Se debe distinguir entre los fenómenos que son observables y los que son inferidos. Así, los observables son productos de una aproximación directa al hecho/objeto. Por el contrario los fenómenos inferidos son el resultado de un proceso del cual solo nos aproximamos a sus manifestaciones y efectos (forma indirecta). La ciencia y su construcción es inferida.
Creative	Creativa
<i>Science is not an entirely rational or systematic activity. Generating scientific knowledge involves human creativity in the sense of scientists inventing explanations and theoretical entities. The creative NOS, coupled with its inferential nature, entail that scientific entities (atoms, force fields, species, etc.) are functional theoretical models rather than faithful copies of “reality”</i>	La construcción de las ciencias no es un proceso solo racional o sistemático, sino que implica un gran sentido creativo y subjetivo. Un ejemplo de esta “creatividad” son las propuestas de modelos de atómicos que intentan reproducir la “realidad”.
Theory-driven	Teoría Conducida
<i>Scientists’ theoretical and disciplinary commitments, beliefs, prior knowledge, training, and expectations influence their work. These background factors affect scientists’ choice of problems to investigate and methods of investigations, observations (both in terms of what is and is not observed), and interpretation of these observations. This (sometimes collective) individuality or mind-set accounts for the role of theory in generating scientific knowledge. Contrary to common belief, science never starts with neutral observations. Like investigations, observations are always motivated and guided by, and acquire meaning in light of questions and problems derived from, certain theoretical perspectives</i>	Existen unos condicionantes previos o factores que condicionan la creación o desarrollo del conocimiento científico, es decir, existe un contexto previo que “marca” y conduce el proceso científico. Por lo tanto, las teorías, conocimientos, etc., no “arranca” de una base neutral.
Tentative	Tentativa

<i>Scientific knowledge is reliable and durable, but never absolute or certain. All categories of knowledge ("facts," theories, laws, etc.) are subject to change. Scientific claims change as new evidence, made possible through conceptual and technological advances, is brought to bear; as extant evidence is reinterpreted in light of new or revised theoretical ideas; or due to changes in the cultural and social spheres or shifts in the directions of established research programs</i>	El conocimiento científico es fiable y duradero pero nunca cierto y absoluto, ya que éste está sujeto a la evolución y al cambio. Así, los cambios sociales, culturales tecnológicos y ambientales demandan cambios y revisiones en los conocimientos científicos.
Myth of "The Scientific Method"	El mito del método científico
<i>This myth is often manifested in the belief that there is a recipe-like stepwise procedure that typifies all scientific practice. This notion is erroneous: there is no single "Scientific Method" that would guarantee the development of infallible knowledge. Scientists do observe, compare, measure, test, speculate, hypothesize, debate, create ideas and conceptual tools, and construct theories and explanations. However, there is no single sequence of (practical, conceptual, or logical) activities that will unerringly lead them to valid claims, let alone "certain" knowledge</i>	No existe una receta que nos permita reproducir la práctica científica. Por ello, no solo hay un único método científico que nos garantice la fiabilidad del proceso, sino que la diversidad es múltiple.
Scientific theories	Teorías Científicas
<i>Scientific theories are well-established, highly substantiated, internally consistent systems of explanations, which (a) account for large sets of seemingly unrelated observations in several fields of investigation, (b) generate research questions and problems, and (c) guide future investigations. Theories are often based on assumptions or axioms and posit the existence of non-observable entities. Thus, direct testing is untenable. Only indirect evidence supports and validates theories: scientists derive specific testable predictions from theories and check them against observations. An agreement between predictions and observations increases confidence in the tested theory.</i>	Las teorías científicas son un cuerpo bien consolidado de explicaciones y con coherencia interna. Sin embargo, estas se basan en aspectos no observables y su prueba directa es insostenible. Por lo que el apoyo mutuo entre lo observado y lo inferido, proporciona mayor confianza a la teoría probada.
Scientific laws	Leyes científicas
<i>In general, laws are descriptive statements of relationships among observable phenomena. Theories, by contrast, are inferred explanations for observable phenomena or regularities in those phenomena. Contrary to common belief, theories and laws are not hierarchically related (the naïve view that theories become laws when "enough" supporting evidence is garnered, or that laws have a higher status than theories). Theories and laws are different kinds of knowledge and one does not become the other. Theories are as legitimate a product of science as laws.</i>	Las teorías y las leyes científicas son diferentes. Así, las teorías no pasan a convertirse en leyes cuando estas son apoyadas en más evidencias. Ambas, son diferentes cuerpos de conocimientos científicos pero a su vez son productos de la ciencia.
Social dimensions of science	Dimensión social de la ciencia
<i>Scientific knowledge is socially negotiated. This should not be confused with relativistic notions of science. This dimension specifically refers to the constitutive values associated with established venues for communication and criticism within the scientific enterprise, which serve to enhance the objectivity of collectively scrutinized scientific knowledge through decreasing the impact of individual scientists' idiosyncrasies and subjectivities. The double-blind peer-review process used by scientific journals is one aspect of the enactment of the NOS dimensions under this aspect</i>	Los conocimientos científicos son un producto socialmente negociado, es decir es un conocimiento discutido por el resto de la comunidad con el objeto de enriquecerlo y mejorarlo. De ahí por ejemplo, las dobles revisiones en los procesos de publicaciones en las revistas científicas.
Social and cultural embeddedness of science	La ciencia embebida en un contexto socio-cultural
<i>Science is a human enterprise embedded and practiced in the context of a larger cultural milieu. Thus, science affects and is affected by various cultural elements and spheres, including social fabric, worldview, power structures, philosophy, religion, and political and economic factors. Such effects are manifested, among other things, through public funding for scientific research and, in some cases, in the very nature of "acceptable" explanations of natural phenomena (e.g., differing stories of hominid evolution have resulted from the advent of feminist perspectives brought</i>	La ciencia es una construcción humana y como tal un producto de una cultura y sociedad. Este contexto socio-cultural en el que se inserta la ciencia es de doble sentido, la ciencia afecta a nuestro entorno y éste a su vez a su desarrollo. Un ejemplo, es el papel que han desempeñado los movimientos

<i>about by increased access, participation, and leadership of females in the biosocial sciences)</i>	feministas en la defensa del estudio de la evolución humana para la búsqueda de la igual entre ambos sexos.
---	---

Mc Comas *et al.* (1998), pone de relieve la dificultad conceptual que encierra NOS a través de su estudio en cuatro niveles de complejidad o evolución conceptual de NOS. Partimos desde una concepción menos compleja o evolucionada de las ciencias (cuando estas son valoradas de forma positivistas), hasta un cuarto y último nivel de referencia en el que las ciencias alcanzan una perspectiva más humana.

En la misma línea, Mellado y Carracedo (1993) relacionan este nivel de complejidad para desarrollar NOS con los diferentes modelos didácticos. Distinguen dos extremos o pensamientos relativos a las concepciones de NOS, desde *conductismo* (no se tienen presentes las ideas previas de los alumnos, predomina una enseñanza por transmisión y la ciencia es una acumulación de teorías), hasta pensamientos *constructivistas* (en el que se parten de la ideas previas de los estudiantes y se valora el conocimiento científico como una construcción). Los pensamientos del conductismo se corresponderían con una visión más positivista de la ciencia, mientras los constructivistas estarían más cercanos a una visión desde la filosofía de las ciencias.

Şeker (2007), también considera que para alcanzar la NOS se debe hacer en una progresión. Para ello, presenta una propuesta didáctica la cual se basa en ir introduciendo en el aula el conocimiento didáctico del contenido a la HPS. Esta progresión consiste en ir conectando los contenidos propuestos en cuatro niveles de actuación, relacionados con el interés, aspectos socio-culturales, epistemológicos y conceptuales.

Parece ser que NOS posee una gran complejidad conceptual (García-Carmona *et al.*, 2011) y, por consecuencia, diferentes formas de entenderse. En este sentido, Marín *et al.*, (2013) realizan una meticulosa revisión de consensos sobre NOS, llegando a distinguir tres líneas diferentes de entenderse y trabajarse. Un primer enfoque más epistemológico basado en la forma que el conocimiento científico se forma, otro basado más en la dimensión cognitiva, es decir, enfocado a cómo los estudiantes la interpretan y finalmente, un tercer enfoque relacionado con la tradición de las CTS.

Bajo este marco descrito, se observa la complejidad conceptual que encierra NOS dado las diferentes perspectivas desde la cual puede trabajarse a partir de HPS e incluso desde la CTS.

Por ello, vamos a intentar analizar ahora los conceptos de CTS y SSI para ver qué características poseen para la contribución de una DCE desde una visión más humana y social.

Para Morris (2012), los SSI proporcionan una perspectiva multidisciplinar de las ciencias, pues considera que son aspectos o temáticas que implican el uso de la ciencia y la tecnología y que son de interés para la sociedad, como por ejemplo, el cambio climático y la contaminación, la manipulación genética y otros aspectos éticos y morales relacionados con la ciencia y tecnología. Según Zeiler y Nichols (2009), los SSI y su marco de trabajo van por “*encima y más allá*” de las nociones de las CTS. Según dichos autores, la educación en CTS enfatiza las interrelaciones entre ciencia, tecnología y sociedad pero sin un cuerpo teórico que ayude a los docentes a desarrollar estrategias didácticas que fomente la identidad de los estudiantes. Por ello, consideran las SSI como un término más amplio que las CTS que contemplan dimensiones éticas de las ciencias, emocionales y morales del alumnado. Además, las SSI ayudan a configurar un modelo funcional de la alfabetización científica, tal y como señalan Hilário y Reis (2009).

En definitiva, cuando intentamos analizar la conceptualización de NOS surgen muchos conceptos y términos asociados (HPS, CTS y SSI), cada uno de ellos con diferentes matices y niveles de concreción. Así, la HPS enfatiza en proporcionar una perspectiva histórica y filosófica a los conocimientos científicos, mientras CTS intenta buscar vínculos tecnológicos y sociales a los conocimientos. Los SSI se presentan como una “evolución” de las CTS más funcional y orientada a la práctica del aula.

Tras este breve análisis, parece que los límites conceptuales entre las diferentes nociones son todavía muy difusas y algo ambiguas, dejando una cierta libertad para la interpretación. Pues parece que se puede usar unas u otras dependiendo de la perspectiva o enfoque que se le otorgue a los contenidos científicos.

Parece ser que trabajar desde una perspectiva más social y humana de las ciencias, lleva aparejada una gran diversidad de terminologías, siendo NOS la más compleja por tener la virtualidad de ser enfocada desde diferentes perspectivas.

1.2.2.2 La complejidad de la tendencia social y humana en la praxis de las ciencias.

Si encontrar un consenso terminológico en relación NOS y otros conceptos asociados es difícil, su puesta en práctica en las clases de ciencias también arrastraran problemas epistemológicos y conceptuales, pues como ahora describiremos, parece que la primera dificultad a superar son las concepciones de los propios docentes en relación a NOS.

En este sentido, Monk y Osborne (1997) consideran que la HPS es trabajada en las aulas como un suplemento o adición de las ciencias, siendo la principal causa las propias concepciones de los docentes sobre NOS. Clough (2006) concreta que estas concepciones de los docentes que dificultan esta perspectiva, son básicamente: la visión simplista y poco aproximada de la NOS y la desvalorización de la misma en la enseñanza de las ciencias. Frente a esta visión simplista de NOS y HPS, ya los primeros estudios sobre la temática como el de Newton Douglas (1986), descartaba que trabajar desde HPS fuera sólo dar datos bibliográficos sobre autores o datos históricos sin ninguna relevancia o significatividad para la enseñanza del conocimiento.

Teniendo presente estas consideraciones, Clough (2006), apoya las siguientes ideas que obstaculizan NOS: los profesores de ciencias no trabajan con NOS, si estos lo hacen es de forma implícita y esta perspectiva de NOS al ser compleja va a depender de muchos factores (de la escuela, de los estudiantes, de la administración, etc.). Finalmente, Clough (2009) apunta a una necesidad de mejorar el entendimiento de lo que implica la NOS pero centrándose en la formación de los docentes.

De la misma manera, Gómez Crespo *et al.*, (2012) consideran que en la formación inicial y permanente del profesorado no se suele trabajar desde NOS, es escasa y además se transmiten concepciones obsoletas de las ciencias que ya han sido superadas hace décadas. Además, de estar obstaculizada la integración de NOS por la inadecuada formación del profesorado, García-Carmona (2013) señala que a ello se le suma también, la infravaloración de los contenidos de NOS por parte del propio profesorado.

Ante esta dificultad de trabajar con la NOS y HPS en el aula, nos encontramos con una diversidad de propuestas didácticas para introducir estas perspectivas en la educación.

Monk y Osborne (1997) subrayan que es necesario enfatizar la dimensión humana de las ciencias. Para ello, presentan un modelo didáctico que permite introducir la HPS en el aula de ciencias para que el alumnado aprenda los conceptos de la ciencia a partir de la historia. Sin embargo, dicho modelo propuesto por Monk y Osborne es criticado por Rudge y Howe (2007), ya que considera que promueven una perspectiva restrictiva de la NOS. Por el contrario, ambos autores presentan otra propuesta a través de problemas más abiertos de lo que planteaban Monk y Osborne (1997) los cuales conectan más activamente con los pensamientos de los estudiantes.

Centrado en el alumnado, Güney y Şeker (2012) proponen trabajar NOS, es decir, desde sus motivaciones, intereses personales, concepciones, emociones e incluso empatía.

Otras propuestas didácticas más específicas son las de Clough (2006), pues parte de la idea que lo importante no es saber qué NOS enseñan los profesores de ciencias a los alumnos sino qué imagen de la NOS les transmite. Para ello, este autor se apoya en autores como Driver (1997) y su concepción de aprender, lo cual significa no sumar ideas sino desarrollar nuevas formas para ver las cosas. Desde este hecho Clough (2006), subraya que NOS es difícil trabajarse en clase y que para llevarse a cabo de forma "exitosa" hay que integrarlas en las lecciones de forma explícita. Es justamente esta la misma apreciación que defiende García-Carmona (2012:56): *“existen dos posibilidades a la hora de plantearse la enseñanza de las nociones de NOS: mediante un enfoque implícito, y a través de un enfoque explícito, en el que se hace una introducción palpable y específica de contenidos de NOS”*.

Investigaciones relativas en el ámbito español en relación a NOS, son todavía incipientes si nos comparamos con otros países de más larga tradición como Reino Unido. Así, De Pro (2010) señala que no existe una producción significativa sobre NOS.

Sin embargo, en los últimos años en España nos encontramos que se está despertando un cierto interés en estas temáticas. Así, lo podemos observar a partir de algunas propuestas didácticas recientes para trabajar en el aula desde NOS recogidas en el monográfico de Alambique nº 72 del 2012. En este monográfico nos encontramos propuestas innovadoras para desarrollar NOS como las que presentan Crujeiras y Jiménez-Aleixandre (2012); Sampedro (2012), De Dios y De la Rubia (2012); y García-Carmona (2012), entre otras.

En definitiva, se observa que a pesar de existir una gran cantidad de estudios relativos a la puesta en práctica en el aula de NOS, y la existencia de gran diversidad de investigaciones, que avalan la mejora de la DCE desde esta perspectiva, estamos todavía en un momento incipiente para su puesta en práctica en el ámbito escolar. Esto, es como consecuencia de la propia complejidad conceptual y epistemológica de NOS y por la falta de conocimiento sobre la misma por parte del profesorado. En este sentido, en el panorama educativo español NOS es todavía una perspectiva muy poco trabajada y novedosa si la comparamos con otros países como Reino Unido, en el ámbito europeo, o Estado Unidos como referente de lo que se trabaja en el ámbito internacional.

Uno de los principales problemas detectados para trabajar con NOS en el aula es la falta de formación del profesorado en relación a esta temática y su infravaloración. En consecuencia, esto se ve reflejado en el panorama español cuando observamos que su tratamiento en el aula es todavía incipiente.

1.2.2.3 La importancia del contexto para la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Tras la breve revisión bibliográfica anterior, se observa que a pesar de existir una gran diversidad de perspectivas en torno a la temática, todas ellas parecen que hacen hincapié en intentar conectar el conocimiento científico con el alumnado.

Esta conexión entre el sujeto (individuo/estudiante) y los conocimientos, es lo que muchos autores están comenzando a denominar como “*proporcionar un contexto socio-cultural*” a los contenidos científicos.

El uso del contexto en la enseñanza de las ciencias es fundamental para dar significado a los contenidos, tal y como King y Ritchie (2012:70) lo expresan: “*context should provide a coherent structural meaning for something new that is set within a broader perspective*”. Es decir, proporciona un significado coherente y un marco estructural para aquellos nuevos aspectos, los cuales se encuentran indefinidos en una amplia perspectiva. En este sentido, el contexto expresa: coherencia, conexión y relación. Así, el contexto describe circunstancias que proporcionan significados a las palabras, frases y oraciones (King y Ritchie, 2012).

Asimismo, existen muchas propuestas didácticas que persiguen desarrollar un contexto para la enseñanza de los conocimientos científicos y muchos autores que subrayan la importancia del contexto para la DCE.

Por un lado, Solaz-Portolés (2010), apoya esta idea concretando que los estudiantes poseen poca motivación hacia las ciencias como consecuencia de la dificultad para comprender contenidos científicos desde una perspectiva de las ciencias positivista sin un contexto socio-cultural. Otros como Güney y Şeker (2012:1), consideran que “*El aprendizaje está basado en un contexto socio-cultural*” y “*la construcción del conocimiento comienza con la interacción de los individuos en un medio socio-cultural*”. Es por ello, que Monk y Osborne (1997), consideran que la enseñanza de las ciencias a partir de un contexto socio-cultural mejora su E/A.

Por otro lado, PISA (como ya describimos en el apartado dedicado al análisis de la competencia científica), pretende desde de su dimensión contextual contribuir a esta conexión, pues recordemos que contexto y aprendizaje significativo están relacionados (Pedrinaci, 2012). A partir de la competencia científica, autores como Blanco *et al.*, (2012),

Parece que todas estas perspectivas que tienden hacia una visión más humana y social de las ciencias, tienen como rasgo común alcanzar una misma finalidad: aproximar los conocimientos científicos al alumnado.

De Pro, (2012), Pedrinaci (2012) y Caamaño (2005) exponían (apartado 1.2.1.1, ver página 53) la necesidad de trabajar los contenidos científicos desde un enfoque basado en un contexto. Desde otra perspectiva (la construcción de los conocimientos), Reis y Galvão (2004) señalan la influencia del contexto socio-cultural (televisión, radio, museos, libros, etc.,) en la concepción de las ciencias que construyen los estudiantes. Por lo que el contexto es un agente a tener presente tanto en la construcción del conocimiento como para los procesos de enseñanza.

Por lo que se entiende que para encontrar esa conexión o vínculo (entre el estudiante y los conocimientos), hay que generar una aproximación en dos sentidos: desde el alumno hacia los contenidos y desde los contenidos hacia el alumno (Fig. 1.2.2.3).

Buscar una conexión es hablar de proporcionar un contexto socio-cultural a los conocimientos científicos.

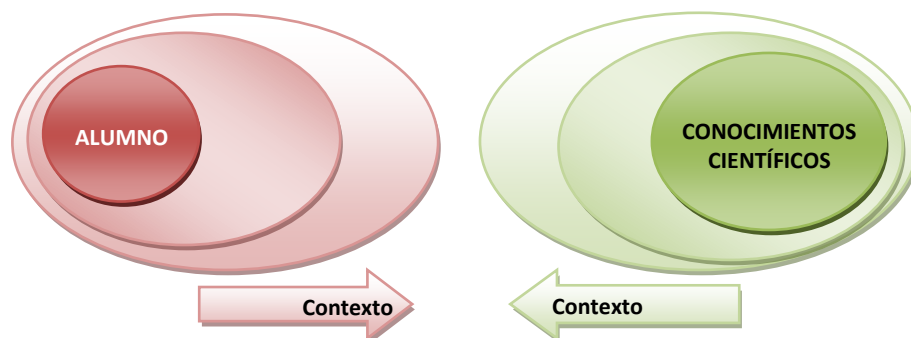


Fig. 1.2.2.3. La creación de un contexto.

Desde la aproximación del alumno hacia los contenidos, nos encontramos con propuestas como las de Güney y Şeker (2012), Zeiler y Nichols (2009), Sadler (2009), Şeker (2007), entre otras. Estas propuestas pretenden fomentar y despertar en el alumnado la empatía, la identidad, la afectividad, de tal manera, que favorezcan la conexión de los conocimientos científicos a los intereses e ideas previas del alumno/a.

Así, la propuesta de Güney y Şeker (2012) se basa en la idea de que HPS es un medio para proporcionar a los estudiantes interacción con la cultura de la ciencia, pues consideran aprender como un hecho que está basado en un contexto socio-cultural. Para ello, proponen fomentar la *empatía* de los estudiantes como una forma práctica de fomentar relaciones con la cultura de la ciencia.

Otros como Zeiler y Nichols (2009) y Sadler (2009) se centran en alcanzar la identidad del alumno/a a partir de los SSI, subrayando la relación de la *identidad* que proporciona el contexto a los conocimientos científicos, fomentando un aprendizaje más positivo.

Para crear dicho contexto (unión) socio-cultural entre los conocimientos y estudiantes, se observa que es un proceso que va hacia dos sentidos: desde una aproximación del alumno a los conocimientos y desde los conocimientos hacia el alumno.

Şeker (2007), como ya expusimos anteriormente, pretende aproximar al alumno a los conocimientos en un proceso evolutivo en cuatro niveles donde el primero consiste en alcanzar los *intereses de los estudiantes*.

Desde la otra dirección (los contenidos hacia el alumno), estos deben ser trabajados a partir de: las dimensiones de NOS; los hechos históricos, evolutivos que tengan relevancia en la sociedad y la cultura actual, que permitan valorar la evolución de las ciencias y su complejidad; planteando problemas o situaciones problemáticas; y finalmente trasladando dichos conocimientos a nuevas situaciones o contextos. Desde esta perspectiva, Lederman *et al.*, (2013) relacionan NOS con trabajar con problemas, los cuales son los que proporcionan un contexto al aprendizaje de las ciencias, permitiendo alcanzar la alfabetización científica/competencia científica.

Bajo este marco aquí descrito, se observa que la DCE tiende hacia una visión más social y humana, que como consecuencia favorece una perspectiva más compleja e interdisciplinar de entender las ciencias. Esta perspectiva de la DCE, es la misma que se plantea desde la Ed. Patrimonial, tal y como vimos en el apartado 1.1.2.3. Puesto que la Ed. Patrimonial tiende hacia visiones más ricas y complejas en la que su visión primigenia social, se va enriqueciendo progresivamente por medio de la incorporación de perspectivas más científicas. Así, si la Ed. Patrimonial pretende ser el nexo o bisagra entre el medio (socio-cultural, bienes o conocimientos) y el sujeto (individuo/colectividad), la DCE desde su socialización y humanización pretende establecer los mismos vínculos a partir de un contexto socio-cultural.

Para concluir, podemos resumir todo este análisis, diciendo que ambas esferas (DCE y Ed. Patrimonial) parecen que se están aproximando. Una, necesita de la otra para poder desarrollar un conocimiento sobre nuestro mundo más aproximado a la complejidad de la realidad. Es

Si la finalidad de la Ed. Patrimonial se configura como el nexo, entre el medio y el individuo donde surgen valores identitarios. La DCE desde una perspectiva social y humana se entiende también de la misma manera: establecer vínculos entre el estudiante y los conocimientos científicos, siendo necesario proporcionar un contexto socio-cultural a los conocimientos científicos.

por ello, que en esta búsqueda bibliográfica del patrimonio a partir de la DCE, nos hemos aproximado a una perspectiva más social y humana de la DCE donde se trabaja implícitamente con el patrimonio a partir de sus dimensiones y/o características.

Finalmente, pasamos a describir, en el último apartado que compone este capítulo, qué investigaciones relativas a esta perspectiva de la Ed. Patrimonial se han

realizado dentro de la DCE referidas a un material curricular tan presente en nuestras aulas como es el libro de texto. Es por tanto, este último apartado dedicado al análisis de los libros de texto, el punto de unión entre el patrimonio y su tratamiento didáctico en las CC. Expt., y que de alguna forma viene a reflejar todas estas cuestiones planteadas sobre el patrimonio en la DCE que hemos intentado recoger. Es por ello, que estos manuales escolares van a constituir nuestra vía de aproximación a nuestro problema de investigación.

1.3. EL PATRIMONIO EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: UNA REVISIÓN A TRAVÉS DE LOS LIBROS DE TEXTO.

En este último apartado, que compone este primer capítulo, vamos a describir qué estudios se han hecho relativos al análisis de los libros de texto en Ciencias de la Naturaleza (CCNN) y concretamente relacionado con el patrimonio. Para ello, primero vamos a plantear brevemente las distintas conceptualizaciones que hay en torno a los libros de texto y la importancia que está teniendo su uso dentro de la enseñanza de las ciencias. Seguidamente, queremos comprender el interés que suscita entre los investigadores el análisis de estos manuales escolares como objeto de estudio.

Por ello, describiremos de forma jerárquica desde un nivel más general estudios relativos sobre qué analizar dentro de los libros de texto, hasta acercarnos a estudios más específicos relativos al análisis del patrimonio en CCNN. Sin embargo, como ya dijimos, esta temática es muy novedosa en DCE, por lo que nos aproximaremos indirectamente a través de dos perspectivas. La primera desde aquellos estudios parecidos o relacionados con el patrimonio en los libros de texto en otras áreas (que no son la DCE), y la segunda, a partir de otros estudios que no son explícitos sobre el análisis del patrimonio dentro de los libros de texto en CCNN pero que trabajan desde una perspectiva similar, para después comparar y reflexionar sobre ambas aproximaciones como posibles antecedentes para nuestro estudio.

En primer lugar queremos destacar la propia dificultad que existe en torno a la conceptualización de los libros como material escolar. En este sentido, Navarro (1985)¹⁷ lo define como un recurso técnico-educativo legalmente reconocido que abre al usuario a la realidad cultural, científica y social personal de su tiempo. En la

¹⁷ Citado en Pascual *et al.*, 2005.

misma línea, Viñao (2003), considera éste como un producto cultural, académico, comercial e ideológico. Se presenta el libro de texto como un documento para los estudiantes que recoge verdades fundamentales, cerradas, inmutables, excluyentes y acabadas. Por su parte, Carbone (2003) considera que los libros de texto son obras culturales con identidad propia. Finalmente, Martín Bonafé (2008), resalta que existe un gran consenso por parte de los investigadores dedicados a este campo, que definen al libro de texto como una específica y dominante forma de presentación y concreción del currículo, que se utiliza para enseñar una cultura de carácter estático y cerrado. Además, deslocalizan el saber que da autonomía, y concretan un complejo conjunto de relaciones estructurales entre el saber y el poder.

En este sentido, queremos señalar a partir de estas perspectivas sobre la conceptualización y uso del libro de texto, cómo el libro de texto es valorado como un único material de referencia, y puede ser excluyente de otras formas de entender y pensar, es un recurso que desactiva la creatividad y pensamiento crítico, pero además está cargado de elementos identitarios de una cultura e incluso valores ideológicos. A pesar de estas características, estos manuales, dentro del ámbito educativo español, son todavía un recurso de uso muy generalizado entre el profesorado, con lo cual se pueden inferir las finalidades que el profesorado otorgará a los contenidos, y probablemente las prioridades metodológicas que impulsará. En esta línea Cuenca y Estepa (2003), destacan que son los recursos que mayor influencia ejercen sobre el profesorado a la hora de desarrollar su tarea docente, y por lo tanto, el diseño que se haya seguido para su elaboración, determinará en gran parte la metodología empleada y las decisiones tomadas en el aula.

Por esta razón, en los últimos años hay un gran interés por investigar los libros de texto, sus contenidos, sus actividades y su uso, no sólo en el ámbito español, sino también dentro de la comunidad científica internacional.

Por tanto, en el ámbito formal como son las escuelas de secundaria obligatoria, los libros de textos son los recursos didácticos más usados. López Rodríguez (1986), subraya en torno a los libros de texto que son el principal medio por el que, al menos desde una perspectiva curricular, los estudiantes adquieren la mayoría de los conocimientos. Estos recogen los contenidos, procedimientos y en general las directrices que marcan el currículo. Concretamente, es uno de los materiales curriculares de mayor relevancia en el aula de ciencias en general (Perales, 2006).

Algunos de los trabajos relativos al análisis de los libros de texto dentro de la DCE son, el de Solaz-Portolés, (2007 y 2009), donde se analizan las características que mejoran su comprensión y aprendizaje, y aquellos referidos a cómo se introducen los conceptos científicos. También están los que tratan sobre la importancia de las imágenes (Perales y Jiménez, 2002; Perales, 2006).

Otros estudios relativos al análisis de libros de texto en Biología y Geología en secundaria obligatoria, estudian las concepciones sobre el tratamiento que otorga el libro de texto a determinadas temáticas propias de las CC. Expt. Como por ejemplo, son los estudios realizados por Nehm y Young (2008), donde se analiza el concepto de hormonas sexuales en libros de texto, o bien el de Irala *et al.*, (2008) los cuales analizan el concepto de sexualidad y reproducción humana en libros de texto del curriculum educativo español, o también dentro también del contexto español, sería el que analiza el tratamiento del concepto de ADN por Martínez-Gracia *et al.*, (2006).

En relación al tema que nos interesa, como es el análisis del patrimonio en los libros de texto, desde el área de las CCSS nos encontramos con el trabajo de Alegre (2010), donde se analizan los libros de texto de Historia y CCSS del sistema educativo español y latinoamericano (Argentina y Paraguay). En este estudio, a pesar de que su objeto de estudio no es el patrimonio, se destaca cuándo surgen temáticas relativas al mismo. Por el contrario, otros trabajos cuyo objeto principal es el patrimonio, es el de Ferreras (2008 y 2011). De la misma manera nos encontramos con trabajos como el que realizan González y Pagés (2005), sobre el análisis del patrimonio (el patrimonio cultural) a partir de los libros de texto de ESO de la comunidad catalana. Además, existen una serie de trabajos publicados dentro del grupo DESYM donde se analiza el tratamiento didáctico del patrimonio dentro de estos manuales en diferentes cursos y ciclos educativos (Estepa y Morón, M.C., 2011; Ferreras, 2011; Jiménez, *et al.*, 2010; Morón, M.C., *et al.*, 2012; Morón, H., *et al.*, 2012a y 2012b; Cuenca y Estepa, 2011; Estepa, *et al.*, 2011; López-Cruz y Cuenca, 2011; Martín-Cáceres y Morón, M.C., 2011; Morón, H., 2011; Morón, H., *et al.*, 2011; Wamba *et al.*, 2011; y Morón, H., *et al.*, 2010). Recientemente, nos encontramos con el trabajo de López-Cruz (2014) (miembro también del grupo de investigación DESYM donde se enmarcan ambas tesis), en el que se analiza el tratamiento didáctico del patrimonio a partir de los libros de texto de ESO de Ciencias Sociales.

Este último estudio (López-Cruz, 2014), es un referente a tener presente, ya que comparte la misma naturaleza del problema que nuestra investigación, aunque con el matiz de que nuestro estudio está enmarcado dentro de la DCE. A pesar de que los contenidos trabajados en nuestros libros serán diferentes, puesto que tratan con diferentes disciplinas (CCSS y CC. Expt.), ambos persiguen un mismo fin (tal y como hemos analizado en el curriculum): alcanzar la alfabetización científica. Los libros de CCSS pretenden a partir de sus contenidos y el enfoque usado conectarlos a las CC. Expt. y los libros de CCNN pretenden hacer lo mismo pero conectándolos a las CCSS. Para conocer este grado de interdisciplinariedad o esta tendencia de la DCS en los libros de texto de CCSS, López-Cruz analiza a partir del tratamiento didáctico del patrimonio en qué medida se alcanza dicha perspectiva interdisciplinar de la DCS, usando un sistema de categorías del patrimonio y su tratamiento didáctico en diferentes niveles de complejidad. Este instrumento (sistema de categorías) supone una gran novedad puesto que, tal y como hemos visto, el patrimonio encierra una gran complejidad conceptual y gracias a este instrumento, el patrimonio (como ya veremos en el capítulo de metodología) es “diseccionado” en sus diferentes dimensiones por complejidad. Por tanto, el patrimonio y su didáctica pasan a ser “indicadores” del grado de conectividad e integración de ambas disciplinas (CCSS y CC. Expt.).

Estas últimas referencias desde la DCS, son algunos de los primeros estudios que existen hasta la fecha, dentro del panorama español y latinoamericano en relación con el patrimonio y su dimensión educativa dentro de los libros de texto. Por lo que parece que, el análisis del patrimonio dentro de los libros de texto, es una temática todavía incipiente (excluyendo las aportaciones a la temática desde el grupo DESYM) incluso dentro del área de la DCS donde guarda una mayor relación e interés.

Bajo este marco aquí descrito, no es entonces sorprendente observar, cómo desde la DCE no existe una literatura de revisión como referente que trate el patrimonio y su enseñanza en ciencias, y menos desde el análisis de los libros de texto.

Por ello, al igual que hemos visto en el apartado anterior (apartado 1.3) en el que se ha hecho un análisis implícito del patrimonio desde la perspectiva social y humana de la DCE, realizamos ahora otra breve revisión bibliográfica sobre aquellos estudios relativos al análisis de los libros de texto en DCE desde esta dimensión social y humana que persiguen alcanzar dicha alfabetización científica.

Pues, es esta perspectiva de la DCE la que parece compartir características afines y comunes con la Ed. Patrimonial.

Desde esta perspectiva de la DCE, nos encontramos con estudios muy interesantes como los de Newton Douglas (1986), Cornejo (2006), Abd-El-Khalick *et al.*, (2008), Clough (2006, 2009 y 2011) y Solaz-Portolés (2010) entre otros.

Destacamos el trabajo de Newton Douglas (1986) como uno de los primeros trabajos en los que se hace un exhaustivo análisis de los libros de texto en ciencias buscando referencias a la humanización del curriculum. Para ello, usa como unidad de análisis la clausula (parte de una oración) para los libros de texto. Este autor considera que los libros de texto trabajan desde una perspectiva socio-cultural de las ciencias (humanización) cuando trata temas de la historia es decir se hace referencia a científicos, a periodos de tiempo o duración de eventos sociales-humanos y/o cuando contiene referencias a la humanidad, el hombre, el hacer o la sociedad. Se valora no sólo que aparezca contenido humano sino que también tenga valor o interés para el ser humano. Este autor concluye, exponiendo que aparecen bastantes referencias a contenidos históricos pero ellos tienen escaso interés para el ser humano. Los libros se encuentran "deshumanizados" y según este autor humanizar para él no es sólo encontrar referencias bibliográficas de autores o secuenciar determinados hechos sociales.

Otros estudios relativos al análisis de los libros de texto es el que presenta Cornejo (2006), el cual analiza en diferentes manuales escolares el tratamiento de HPS. Cornejo, analiza en dos "vías" los libros de texto por un lado, para conocer el tratamiento que otorgan estos a la historia de la ciencia y por otro lado, para conocer la evolución didáctica de los libros de texto, es decir, la propia "historia de la enseñanza de la ciencia". Dicho autor, defiende esta perspectiva de las ciencias porque considera que la introducción de tópicos propios de la HPS pueden favorecer el desarrollo de habilidades de razonamiento y de pensamiento crítico y contribuir a una mejor comprensión de conceptos científicos. Para ello Cornejo se apoya de otros autores como Rey Pastor (1934), ya que consideran: *"la enseñanza de cualquier ciencia es infecunda si no tiene un carácter evolutivo, siguiendo las líneas generales de su desarrollo histórico"*.

Llegamos ahora, hasta investigaciones tan importantes en el marco internacional actual para la perspectiva social y humana de la DCE como son las de Abd-El-Khalick y su equipo. En el estudio de Abd-El-Khalick *et al.*, (2008), analiza los libros de texto de Química de Bachillerato en función del tratamiento de NOS a partir de

las diez dimensiones que describe (ver págs. 68-70). Este estudio, es otro referente junto con el de López-Cruz (2014) para nuestra investigación, puesto que al igual que ocurre con el patrimonio, NOS, es una temática compleja, que para poder ser analizada, se ha tenido que caracterizar este concepto en diferentes dimensiones y a partir de ellas, identificar en qué medida trabajan con NOS. En consecuencia, al igual que para el análisis del patrimonio López-Cruz usaba un sistema de categorías, Abd-El-Khalick *et al.*, sigue la misma metodología pero para identificar en qué medida estos libros trabajan desde NOS. Por tanto, parece que ambos estudios (López-Cruz, 2014 y Abd-El-Khalick *et al.*, 2008) tienen puntos en común:

- Ambos analizan los libros de texto para ver en qué medida se trabaja desde una *perspectiva interdisciplinar* (alfabetización científica).
- Ambos tratan un *concepto complejo* (NOS y patrimonio).
- Dada la complejidad de ambas temáticas (NOS y patrimonio) para el análisis de los libros de texto, ambas usan un *sistema de categorías o dimensiones* que permite explicitar las diferentes características o atributos que encierran ambas concepciones.

Tras esta comparación, se observa que a pesar de que ambos estudios están enmarcados en disciplinas diferentes (DCS y DCE), persiguen un mismo fin en la cual, cada una desde una diferente perspectiva, ha desarrollado un camino para aproximarse a un mismo fenómeno.

Bajo esta perspectiva, en la que cada vez más se hace más patente las relaciones de la Ed. Patrimonial con la DCE, continuamos describiendo otros estudios desde NOS. Dichos estudios nos ponen en antecedente sobre: cómo nos podremos encontrar el patrimonio reflejado desde la DCE, y cómo todo esto nos va llevando poco a poco a ir perfilando a partir de esta revisión bibliográfica nuestro posible Marco Teórico (capítulo 2).

Otros estudio sobre el análisis de NOS en los libros de texto, son los que realiza Clough (2009). Tras este análisis, concluye que los libros parecen recetas de cocina que fomentan el dogmatismo y el trivial aprendizaje. A esta dificultad, de enseñar ciencias desde esta perspectiva, se le suma el hecho que en la etapa de la educación secundaria es cuando se hace más importante trabajar con NOS, pues considera que NOS la hace más significativa e inteligible para los estudiantes.

Vamos a intentar conocer ahora, qué otros estudios hay sobre la temática dentro del panorama español, adelantar que como ya sugirió De Pro (2010), NOS no es

una temática que tenga mucha tradición en España, aunque en los últimos años se está observando un cierto interés por la misma. Es por ello, que nos encontramos con dos importantes estudios en esta línea a nivel estatal, como son los de Gómez Crespo *et al.*, (2012) y Solaz-Portolés (2010).

En los libros de texto español Gómez Crespo *et al.*, (2012), señalan que la presencia de NOS suele quedar restringida en la primera unidad didáctica cuando se habla del “Método científico” que se describe como aquel que es necesario seguir para llegar al conocimiento de teorías científicas. Esto muestra una visión de las ciencias neutra, objetiva, donde no tiene cabida la interpretación y creatividad de los alumnos en la elaboración de las teorías.

Estudios más recientes como el de Solaz-Portolés (2010) sobre el análisis de los libros de CCNN en diferentes países y años, muestran los defectos o deficiencias de estos libros en relación con NOS, pero además, recoge los diferentes aspectos e ideas que deberían ser tratadas en el curriculum para una mejor comprensión de la misma. Solaz-Portolés (2010) concluye tras este estudio que los libros de texto suelen trabajar desde una visión deshumanizada de las ciencias sin tener presente la naturaleza de la misma.

Por otro lado, otras memorias de investigación o tesis afines a nuestro trabajo y de gran interés para la temática que presentamos, son las tesis del Dr. Rafael Cordón (2008) y recientemente la de Dra. Helen Morris (2012). Ambos dedican parte de su investigación al análisis de los libros de texto en CCNN. Cordón, se centra en analizar cómo los libros de texto (diferentes editoriales españolas) de CCNN en la ESO trabajan con contenidos de carácter procedimental; mientras Morris, se centra en el tratamiento que dan determinados libros de texto del curriculum de Reino Unido sobre *socioscientific issues* (hechos socio-científicos).

Parece, que a pesar de que existen numerosas investigaciones en el área de la DCE sobre los libros de texto y, la literatura anterior revisada apunta a una necesidad de humanizar las ciencias y trabajar desde una perspectiva interdisciplinar; todavía no existe un planteamiento explícito de trabajar las CC. Expt., a partir de la Ed. Patrimonial para desarrollar esta tendencia social y humana de las ciencias que nos permita alcanzar una alfabetización científica. Lo más parecido o cercano, que nos vamos a encontrar relativo a la Ed. Patrimonial en ciencias, son temas relacionados con NOS.

De todo ello, se deduce por un lado, tras toda esta exploración desde la Ed. Patrimonial y desde la DCE, cómo ambas disciplinas tienden hacia perspectivas

comunes (interdisciplinarias, holísticas y complejas) de la enseñanza, a partir de la perspectiva más social y humana hacia la que tiende la DCE. En donde a pesar de no trabajar explícitamente con el patrimonio comparten una misma perspectiva de la enseñanza. Y por otro lado, y como consecuencia de lo anterior, esto se ve reflejado en el tratamiento de los libros de texto de CCNN en el que se observa cómo la didáctica del patrimonio y su tratamiento es todavía un campo por explorar. Es por ello, que esta investigación se caracteriza no sólo por constituir un primer referente en el área de la DCE en relación al patrimonio, sino que por este hecho, su novedad y complejidad temática, se nos presenta esta investigación como un desafío.

Finalmente, en el segundo capítulo (Marco Teórico), pasaremos a describir y posicionarnos sobre qué perspectiva de la Ed. Patrimonial consideramos como referente para la DCE que contemple esta visión social y humana de las ciencias. Para ello, nos dirigiremos al Taller EDIPATRI del grupo de investigación DESYM cómo antecedente y marco referente para esta investigación.

CAPÍTULO 2:

MARCO TEÓRICO

*“La Educación Patrimonial
desde EDIPATRI: una
perspectiva referente para la
DCE.”*

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 La Educación Patrimonial y la Educación Ambiental: perspectivas comunes.

2.2 El Patrimonio, la Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Naturaleza de las Ciencias: una ciencia más social y humana.

2.3 El Constructivismo, el Patrimonio y el Contexto como punto de encuentro.

2.4 La Educación Patrimonial desde el Taller EDIPATRI

2.4.1 Un antecedente directo: el Taller EDIPATRI.

2.4.2 Una visión del patrimonio para la Didáctica de las Ciencias Experimentales desde EDIPATRI: el Patrimonio Natural y Científico-Tecnológico.

2.4.2.1 El Patrimonio Natural desde la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

2.4.2.2 El Patrimonio Científico-Tecnológico desde la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

El capítulo que nos ocupa representa el marco teórico en el que nos movemos para la realización de esta investigación, expresando nuestra visión del patrimonio en lo que respecta a la DCE para el análisis de los libros de CCNN de la ESO.

En el capítulo anterior se han expuesto los estudios relativos al origen conceptual y epistemológico del patrimonio y su didáctica dirigiéndola hacia la DCE (siendo esta última la disciplina donde se enmarca este estudio).

Tras este recorrido bibliográfico nos encontramos cómo la DCE tiende hacia perspectivas más sociales, culturales y, en definitiva, más humanas de las ciencias para alcanzar una alfabetización científica. Desde esta perspectiva se observa cómo la Ed. Patrimonial comparte características con otras disciplinas afines como la Ed. Ambiental. En este sentido, la Ed. Patrimonial tiene mucho que ofrecer ya que no sólo contribuye al desarrollo de la Ed. Ambiental, sino también a la alfabetización científica (Martín-Cáceres, 2012).

Este panorama nos describe a la Ed. Patrimonial como una perspectiva didáctica que puede ser trabajada por encima de los límites disciplinares de las Ciencias Humanas. Una perspectiva que puede conectar con otras disciplinas más alejadas de las Ciencias Humanas, como son las Ciencias Experimentales, entre otras. La Ed. Patrimonial, en definitiva, se configura como una perspectiva interdisciplinar y compleja.

Dada la interdisciplinariedad, complejidad y diversidad terminológica, epistemológica y formas posibles de enfocar la Ed. Patrimonial, se hace necesario,

para mostrar nuestra perspectiva desde la DCE de la Ed. Patrimonial, una delimitación y posicionamiento. Todo ello, sirve como base para justificar la cosmovisión del investigador de este estudio, es decir, pretende dar a conocer cómo se abordan los problemas planteados, por qué nos preocupa esta temática y por qué se trata este estudio desde esta perspectiva.

Son tres los puntos en los que se va a enfocar el presente trabajo a partir del análisis de los libros de texto de CCNN, las relaciones de la Ed. Patrimonial con la Ed. Ambiental (apartado 2.1), el patrimonio y sus relaciones con la DCE desde su tendencia más social y humana (apartado 2.2) y cómo se construye el conocimiento científico desde la Ed. Patrimonial a partir de una visión constructivista social (apartado 2.3). Una vez definido y limitados estos puntos, se plantea qué Ed. Patrimonial sería deseable trabajar para la DCE. Para ello, nos aproximamos al Taller EDIPATRI (apartado 2.4) como referente que recoge estas características que hemos considerado deseables para la DCE y como antecedente directo donde arranca esta tesis (Fig. 2.0):

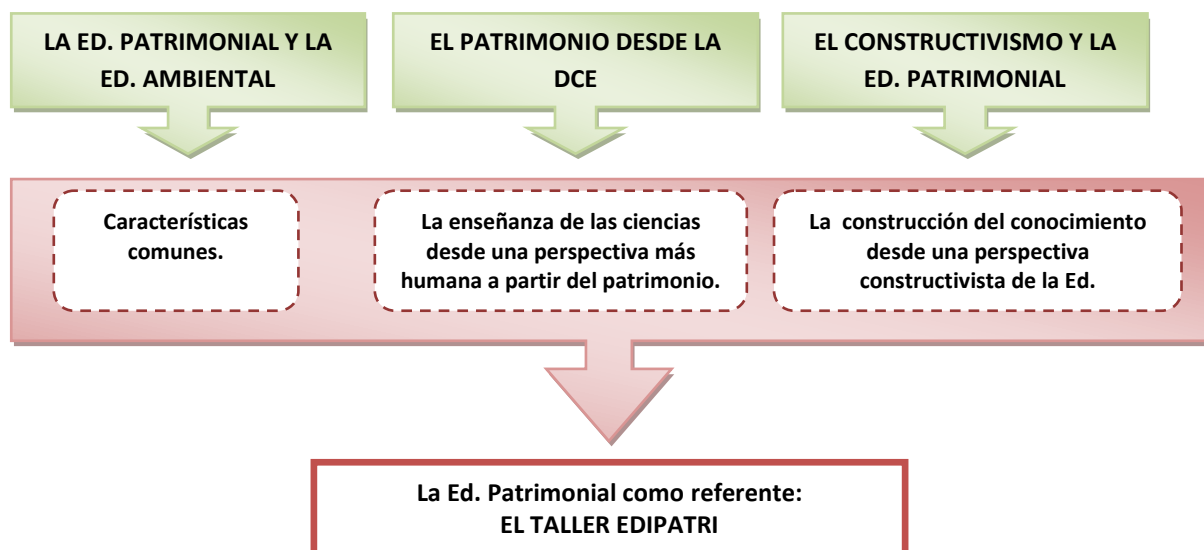


Fig. 2.0: Bases conceptuales del capítulo 2.

Pasamos a describir el primer apartado que configura este segundo capítulo.

2.1 LA EDUCACIÓN PATRIMONIAL Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: PERSPECTIVAS COMUNES

Como ya se expuso en el capítulo anterior, la Ed. Patrimonial se constituye como una disciplina que puede contribuir a otros tópicos del currículum como la Ed.

Ambiental (Martín-Cáceres, 2012). Esto sucede cuando la Ed. Patrimonial es entendida desde su *perspectiva interdisciplinar*, que contribuye al *aprendizaje holístico*, a partir del rol activo del sujeto (individuo/sociedad) para desarrollar actitudes sostenibles. Es por ello, que ambos términos son a veces usados indistintamente, pudiendo ambas disciplinas ser sinónimas por el tratamiento que les es dado.

Autoras como Teixeira (2006) y Prado (2012), analizan los puntos comunes o compartidos de la Ed. Patrimonial y la Ed. Ambiental.

Teixeira (2006) señala esta relación entre ambas disciplinas, justificando que ambas enfatizan la formación ciudadana, favoreciendo las economías locales a través del desarrollo turístico y de la sustentabilidad, fortaleciendo además el sentimiento de pertenencia y los lazos afectivos entre los miembros de la comunidad.

Por otro lado, para Prado (2012), la Ed. Ambiental y la Ed. Patrimonial comparten varios puntos comunes, la finalidad y el objeto de estudio. Según dicha autora, un rasgo común en relación a la finalidad es la sostenibilidad. Si la Ed. Ambiental, tradicionalmente, tiene como finalidad sensibilizar sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales para su disfrute actual y su transmisión a las generaciones futuras, igualmente, la Ed. Patrimonial persigue la misma finalidad. Además, ambas disciplinas comparten también objeto de estudio. Así, la Ed. Patrimonial desde su *enfoque ecológico* contempla tanto el patrimonio cultural (elementos más de carácter humano) como el patrimonio natural (elementos más naturales). De igual manera, la Ed. Ambiental tiene un sentido incompleto sino considera tanto su entorno construido (espacios donde predominan elementos humanos) como su entorno natural (espacios donde predominan elementos naturales-geológicos). Por todo ello, Prado (2012) considera que la Ed. Ambiental engloba a la perspectiva de la Ed. Patrimonial, puesto que para ella, la reivindicación del medioambiente desde la Ed. Ambiental tiene como objeto la interiorización de la conciencia patrimonial.

A pesar de que la Ed. Ambiental y Ed. Patrimonial tienen muchos puntos en común (la sensibilización, conservación, implicación ciudadana e interdisciplinariedad, etc.), no debemos englobar una dentro de la otra, ya que el hecho de que ambas tengan un carácter interdisciplinar, no limita oportunidades de enfoques, sino todo lo contrario, va a depender desde qué visión se trabaje, surgiendo diferentes enfoques o perspectivas.

¿Pero en qué medida esto es importante para nuestro estudio? Teniendo presente que nuestra investigación se centra en el tratamiento didáctico del patrimonio en libros de CCNN, tenemos que intentar establecer unos límites conceptuales o criterios mínimos que nos ayuden a identificar cuándo se está trabajando desde la Ed. Ambiental y cuándo desde la Ed. Patrimonial o incluso desde ambas. El hecho de que nuestros libros de texto traten temáticas relativas a los procesos y la dinámica de la naturaleza y la geología así como, del paisaje y los problemas ambientales, nos lleva a pensar que son temáticas u objetos de estudio comunes a ser trabajados por ambas disciplinas.

Para distinguir semejanzas/diferencias entre ambas disciplinas, vamos a responder la siguiente cuestión en relación a su ámbito de estudio, foco/perspectiva y finalidad de cada una de ellas, (Tabla 2.1) realizando una síntesis del análisis bibliográfico del capítulo anterior.

TABLA. 2.1: Comparativa entre la Ed. Patrimonial y la Ed. Ambiental		
DIMENSIÓN	Ed. Patrimonial	Ed. Ambiental
<i>Ámbito de estudio:</i>	Tanto las producciones humanas artísticas y/o culturales como sus combinaciones con los elementos naturales y geológicos (medio ambiente).	El medio ambiente, su dinámica, composición y problemáticas asociadas a su gestión, legislación, tecnología y sociedad.
<i>Foco/perspectiva</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Patrimonio: Natural, Histórico-Artístico, Tecnológico, etnológico, etc. • Búsqueda de relaciones simbólicas identitarias entre los elementos patrimoniales y la sociedad-cultura. 	<ul style="list-style-type: none"> • El medio ambiente y su problemática. • El patrimonio natural y geológico: puede o no puede establecerse relaciones simbólicas identitarias entre el medio ambiente y la sociedad.
<i>Finalidad</i>	Desde académica, conservacionista hasta crítica y responsables con su patrimonio.	Desde académica, conservacionista hasta crítica y responsables con su patrimonio.

Tanto la Ed. Patrimonial como la Ed. Ambiental comparten un mismo objeto de estudio (si bien cada una tiene otros más específicos): la conservación de los elementos ambientales (naturales, geológicos o bio-geodiversidad); pero ambas disciplinas pueden abarcar diferentes temáticas específicas. Así por ejemplo, la Ed. Ambiental suele tratar aspectos relacionados con los problemas medioambientales (contaminación, cambio climático, reciclaje, etc.), temas o aspectos que no son prioritarios o centrales para la Ed. Patrimonial, aunque sí guarden relación para la misma.

La Ed. Patrimonial trabaja desde una perspectiva más explícita aspectos sociales y culturales de los elementos ambientales, para establecer relaciones simbólico-identitarias entre ellos y los sujetos (individuo/sociedad). Pretende sensibilizar al sujeto sobre su patrimonio a través de la manifestación de sus propios criterios de valoración. Obtener estos criterios de valoración del sujeto, implica partir de sus ideas previas e intereses, hasta alcanzar su identidad. En consecuencia, la finalidad de este proceso educativo, no es la conservación de un bien patrimonial, sino que éste es la “escusa” para aprender sobre el pasado y el presente de nuestra cultura y sociedad, el cual nos permite entender nuestro futuro a través de la relación íntima y personal con nuestro medio.

A diferencia de ésta, la Ed. Ambiental, puede o no puede enfocarse desde la búsqueda de nexos simbólicos-identitarios con el sujeto (individuo/sociedad). El objeto de la Ed. Ambiental es la sensibilización del individuo, aunque para ello no necesite buscar necesariamente vínculos identitarios con su medio ambiente, así como de valorar otros aspectos socio-culturales de nuestro pasado, presente y futuro. Esta perspectiva de la Ed. Ambiental, que “olvida” establecer relaciones entre el sujeto (partiendo de sus intereses e ideas previas) y su medio ambiente, es la que autores como García-Díaz y Cano (2006) critican, puesto que muestra una perspectiva positivista de la Ed. Ambiental que supone un simulacro de aprendizaje significativo.

Cuando la Ed. Ambiental no trabaja desde un enfoque social y cultural hacia el sujeto, no se fomentan identidades o se valoran aspectos individuales o colectivos de su cultura y sociedad (Morón, *et al.*, 2012a y 2012b). Desde esta perspectiva la Ed. Ambiental pretende que los ciudadanos participen en la conservación de su patrimonio (natural, geológico o medioambiental), sin buscar el “link” entre el sujeto y su medio. En este caso, los valores conservadores vienen ya impuestos, por lo que la sociedad no participa en la puesta en valor del medioambiente. Por el contrario, la Ed. Patrimonial busca una *motivación intrínseca* al individuo a través de la manifestación de su identidad sobre el patrimonio. Es por tanto, que la Ed. Ambiental y la Ed. Patrimonial a pesar de poder actuar sobre un mismo foco como son los espacios naturales, biodiversidad, geodiversidad, etc., la perspectiva para alcanzarlo puede ser diferente.

No obstante, cuando esta escisión entre el objeto de estudio (medio ambiente, conservación de los elementos naturales, geológicos o bio-geodiversidad) y el

individuo (ideas previas e intereses), es superada nada impide usar ambos términos como sinónimos

Por consiguiente, consideramos que una disciplina no engloba a la otra, sino que tienen puntos en común (Fig. 2.1). Cuando son trabajadas desde los intereses de los estudiantes, conectando sus propios problemas personales con los problemas socioambientales (García-Díaz y Cano, 2006), es cuando desde esta perspectiva, ambas disciplinas convergen surgiendo valores simbólicos-identitarios (Morón, 2013a; y Morón *et al.*, 2012a y 2012b).

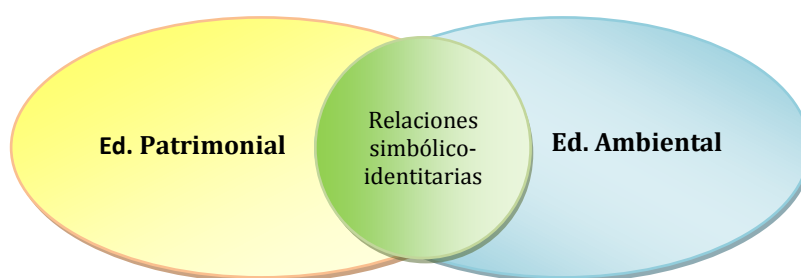


Fig. 2.1: Relaciones entre la Ed. Ambiental y Ed. Patrimonial.

Delimitada la relación de ambas conceptualizaciones (Ed. Patrimonial y Ed. Ambiental) que tienen implicación en nuestro estudio, pasamos en el siguiente apartado a clarificar la relación del patrimonio con la DCE para la contribución de una ciencia más social y humana.

2.2 EL PATRIMONIO, LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES Y LA NATURALEZA DE LAS CIENCIAS: UNA CIENCIA MÁS SOCIAL Y HUMANA

Tras el análisis bibliográfico del capítulo anterior, observamos cómo el patrimonio tiende hacia perspectivas más interdisciplinarias (integrando aspectos de las CC. Expt.) y más complejas, y de la misma manera, sucede con el curriculum educativo (europeo y estatal) de la DCE pero integrando aspectos más sociales y culturales.

Por un lado, el patrimonio y su didáctica (apartado 1.2) evolucionan hacia perspectivas más interdisciplinarias y holísticas de la enseñanza, llevándonos hasta el concepto de Ed. Patrimonial. Esta perspectiva del patrimonio y su enseñanza contribuye a alcanzar otros tópicos del curriculum tan importantes como es la alfabetización científica (Martín-Cáceres, 2012). En consecuencia, hablar de visión interdisciplinar del patrimonio en la que se van incorporando cada vez más

aspectos de las CC. Expt., es hablar de Ed. Patrimonial para la consecución de la alfabetización científica.

Por otro lado, en relación a la DCE (apartado 1.3) a nivel europeo, el curriculum tiende hacia una búsqueda de una DCE más social y humana que nos capacite para la resolución de problemas socioambientales. Esta perspectiva tiene su repercusión a nivel estatal y autonómico cuando analizamos los currícula. De Pro (2010) apoya esta visión social que está tomando las ciencias en el panorama español, a partir de un análisis de las principales líneas de innovación e investigación (de más de 230 publicaciones) realizadas en los últimos cinco años hasta el 2010. Además, si analizamos el último internacional handbook publicado (Fraser, Tobin & McRobbie, 2012) podemos encontrar que hay un apartado (Part I) expresamente dedicado a la perspectiva sociocultural de la DCE, *Sociocultural Perspectives and Urban Education*, donde quedan recogidos artículos sobre la identidad en la DCE y la dimensión social de las ciencias, entre otras.

Dentro de esta perspectiva social que están tomando las ciencias, suele aparecer toda aquella componente epistemológica y conceptual, que ya vimos en el capítulo primero, que intenta definirla e identificarla (NOS, HPS, SSI, CTS y competencia científica). Pero además, dentro de la misma observamos que es difícil encontrar homogeneidad terminológica o consenso. Es por ello, que a veces se usa SSI como sinónimo de CTS o viceversa y lo mismo ocurre cuando se habla de alfabetización científica y/o competencia científica. Lo que sí parece que queda claro es que NOS se presenta como un gran paraguas (ver fig. 2.2) que recoge una amplia diversidad terminológica y conceptual, y por tanto, perspectivas diferentes para ser trabajadas (Marín-Cáceres *et al.*, 2013).

Todo ello, nos lleva a plantearnos en este trabajo de investigación una decisión terminológica y conceptual y posicionarnos. En consecuencia, vamos a usar el término de la naturaleza de las ciencias (NOS) cuando nos referimos a la perspectiva social y humana en la DCE. En este sentido, como ya vimos, NOS es un concepto muy amplio, complejo y relativo (García-Carmona, 2011). Así, para trabajar con NOS, se podría hacer a partir de otras perspectivas más específicas como son: la Historia y Filosofía (HPS), las relaciones Ciencia-Tecnología y Sociedad (CTS) y las Cuestiones Socio-Científicas (SSI), entre otras. Es por ello, por lo que podemos considerar a NOS como una gran finalidad a conseguir. Todas estas perspectivas, con diferentes matices pero con una misma característica,

proporcionan un contexto a los conocimientos científicos para desarrollar una alfabetización científica (Lederman *et al.*, 2013).

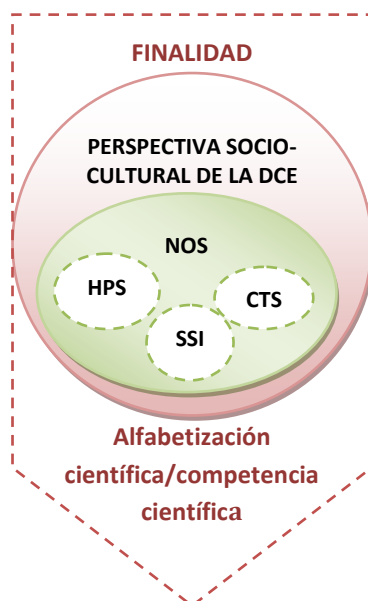


Fig. 2.2: NOS como un gran paraguas para una misma finalidad.

Estos dos ámbitos, que ya han sido revisados (la tendencia evolutiva del patrimonio y la DCE), ponen de relieve cómo ambos parecen que se están aproximando del uno hacia al otro. Por lo que para encontrar referencias patrimoniales dentro de los libros de texto en la DCE nos hemos dirigido a NOS. Por todo ello, podemos decir que hablar de patrimonio en DCE desde una perspectiva social y cultural, es hablar de NOS.

A pesar de esto, nos preguntamos: ¿La perspectiva de NOS se corresponde con el qué, cómo y para qué de la enseñanza de las CC. Expt en el curriculum educativo español? El hecho de que NOS pueda responder al qué, cómo y para qué de la DCE nos puede ayudar a entender en qué medida contribuye la Ed. Patrimonial a la alfabetización científica. Para responder a esta cuestión vamos hacerlo a partir de la comparación (ver Tabla. 2.2) del curriculum educativo (estatal y andaluz) de la ESO de CC. Expt. y las dimensiones de NOS propuestas por Abd-Khalick *et al.* (2008), así como las perspectivas SSI y CTS que lo integran.

Hablar de patrimonio en la DCE desde una perspectiva social y cultural, es hablar de NOS. Desde esta perspectiva, nos permite alcanzar una alfabetización científica.

Desde estas cuestiones (qué, cómo y para qué) podemos apreciar cómo NOS, es recogida en el curriculum y cómo esta perspectiva persigue conectar o acercar los conocimientos a los estudiantes, a partir de sus preocupaciones, intereses o motivaciones a través de la creación de un contexto. Estas mismas cuestiones (al qué, cómo y para qué) son planteadas, en la revisión bibliográfica que De Pro (2010) realiza sobre 230 artículos de DCE. En relación *al qué*, nos señala la existencia en el panorama actual de una controversia entre si debemos formar científicos o ciudadanos. La misma discusión se plantea, entre si debemos enseñar para PISA o para las pruebas PAU, en relación *al para qué*. En relación a la última cuestión “*al cómo*”, se observa que existe un consenso para la enseñanza de las ciencias desde la creación de un contexto, pues considera que de esta manera se puede desarrollar la competencia científica.

TABLA. 2.2: Comparativa entre el curriculum educativo y NOS		
CUESTIONES	CURRICULUM ESO: RD del 2006, Decreto Autonómico 2007 Y Orden de 10 de agosto de 2007	DIMENSIONES DE NOS y perspectivas
<i>Qué enseñar</i>	“Las Ciencias de la naturaleza constituyen la sistematización y formalización del conocimiento sobre el mundo natural (...) la construcción del saber científico (...) Por todo ello, los conocimientos científicos se integran hoy en el saber humanístico que debe formar parte de la cultura básica de todos... ”	<i>La ciencia embebida en un contexto socio-cultural</i>
<i>Cómo</i>	“La ciencia en esta etapa debe estar próxima al alumnado y favorecer su familiarización progresiva con la cultura científica , llevándole a enfrentarse a problemas abiertos y a participar en la construcción y puesta a prueba de soluciones tentativas fundamentadas ”	<i>Tentativa</i> <i>CTS</i>
	La Orden Establece 6 núcleos temáticos (perspectivas): <i>El paisaje natural andaluz, La biodiversidad en Andalucía, El patrimonio natural andaluz, El uso responsable de los recursos naturales, La crisis energética y sus posibles soluciones y Los determinantes de la salud.</i>	
<i>Para qué</i>	“La educación secundaria obligatoria ha de facilitar a todas las personas una alfabetización científica que haga posible la familiarización con la naturaleza y las ideas básicas de la ciencia y que ayude a la comprensión de los problemas... ” “Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente...” “Reconocer el carácter tentativo y creativo de las ciencias de la naturaleza , así como sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y las revoluciones científicas que han marcado la evolución cultural de la humanidad y sus condiciones de vida.”	<i>CTS</i> <i>Alfabetización científica.</i> <i>SSI</i> <i>Creativa, Tentativa y Dimensión social de la ciencia (NOS)</i>

Finalmente, estas características del curriculum en relación a NOS deberían ser recogidas en los libros de texto. Sin embargo, estudios como el de Gómez-Crespo *et al.* (2012) señalaban la poca acogida de NOS dentro de los libros de texto, ya que la perspectiva de NOS suele quedar restringida a la primera unidad del libro y, por tanto, difícilmente puede dar respuesta a estas cuestiones planteadas (qué, cómo y para qué).

Este marco aquí descrito nos permite comprender mejor la importancia y la relación de la Ed. Patrimonial desde esta perspectiva para la DCE a través de NO, y a su vez nos muestra una primera antesala del posible tratamiento del patrimonio en los libros de texto de Ciencias Naturales.

2.3 EL CONSTRUCTIVISMO, EL PATRIMONIO Y EL CONTEXTO COMO PUNTO DE ENCUENTRO.

Después de haber intentado describir cómo el patrimonio se vincula a la DCE desde NOS, para alcanzar una alfabetización científica, ahora, vamos a definir qué Ed. Patrimonial queremos cómo referente didáctico a alcanzar. Para ello, consideramos como una Ed. Patrimonial referente aquella que proporcione un contexto socio-cultural a los contenidos, basada en una perspectiva social constructivista del conocimiento escolar y de los procesos de E/A, tal y como describiremos a continuación.

Teniendo presente esto, debemos primero aclarar de qué manera se construyen los procesos de E/A, o dicho de otro modo, desde qué perspectiva se construye el conocimiento escolar y qué modelo didáctico favorece la enseñanza de las ciencias.

Cuando hablamos de conocimiento escolar, debemos tener presente cómo se construye, así podemos distinguir dos formas completamente diferentes de entender dicha construcción. La primera de ellas, nos lleva a la transposición del conocimiento científico por sustitución del cotidiano, la segunda, por el contrario a la integración y enriquecimiento de este último (Vázquez-Bernal *et al.*, 2006). Del mismo modo Rodrigo (1994) recoge con los términos *constructivismo unitario* y *constructivismo diferencial* ambas formas de construir el conocimiento escolar.

En esta misma línea, desde la perspectiva del constructivismo diferencial, García Díaz (2001) propone bajo el término de *conocimiento metadisciplinar* aquel conocimiento cotidiano que es enriquecido por la integración de ambos (científico y cotidiano). Este autor señala dos aspectos claves en relación al conocimiento

metadisciplinar. El primero de ellos es su carácter evolutivo, pues al ser un referente a alcanzar pasa por diferentes estadios. En este sentido, García Díaz (1998) compara la construcción del conocimiento en nuestra mente como un sistema compuesto por elementos e interacciones que evolucionan y cambian. Los nuevos conocimientos y los previos se reformulan/acomodan, por consiguiente el sistema se va complejizando a medida que se va aprendiendo. El segundo aspecto, es que entiende el conocimiento metadisciplinar como un conocimiento de “ida y vuelta” o retroalimentación, partiendo de cuestiones socioambientales cercanas al alumnado y a sus intereses (ida) para así resolver problemas de su vida cotidiana o mundo (vuelta).

Todo ello, nos lleva a plantearnos esta cuestión ¿Cómo podemos desarrollar con nuestros estudiantes un conocimiento metadisciplinar como referente?

El *curriculum integrado*, señala la necesidad de *creación de contextos* que nos permitan conectar las ideas previas del alumnado y sus intereses con los nuevos conocimientos, de tal manera que se favorezca un aprendizaje significativo (García Díaz *et al.*, 1996; Beane, 2005; Shulman, 2005; Pozo y Gómez Crespo, 2010). La creación de estos contextos sería la promoción de entornos favorables que nos permitan establecer vínculos, relaciones, conexiones, etc., entre el individuo y el conocimiento.

Esto implica que el conocimiento a trabajar debe ser negociado o “ajustado” entre los estudiantes y el docente (García Díaz, 2001), de tal manera que el conocimiento resultante (conocimiento metadisciplinar) sea útil, cercano, contextualizado y, en definitiva, significativo para el alumnado (Rodrigo y Cubero, 2000).

El conocimiento metadisciplinar es un conocimiento referente que surge del “ajuste” entre el conocimiento científico y las ideas previas e intereses del alumno.

Llegar a esto no es asunto sencillo, pues muchos docentes interpretan esto como el desarrollo de distintos tipos de destrezas, creando relaciones artificiosas para el alumnado entre sus ideas previas e intereses y el nuevo conocimiento, aunque para el docente, en apariencia, tengan mucho sentido.

Pensamos que alcanzar este referente, es un proceso en evolución que debemos ir trabajando poco a poco con nuestros estudiantes. Para ello, es necesario conocer sus ideas previas e intereses, ver no qué saben sobre la temática sino cómo la

conocen y qué aspectos son para ellos más interesantes y les generan mayor inquietud. En relación al interés, decir que éste se produce cuando el conocimiento es cercano, es útil y práctico para su día a día, conecta con su realidad o contexto socio-cultural (Caamaño, 2005 y Cubero, 2005).

Desde lo que Cubero (2005) denomina como *constructivismo social*, también se defiende la importancia del contexto pero desde los procesos de E/A. Señala la construcción del conocimiento como un producto humano, social construido a lo largo de la historia. Este proceso se da en un contexto socialmente pautado, en el que las personas participan en prácticas culturalmente organizadas y con herramientas y contenidos culturales (Cubero, 2005). Además, apunta a que la cultura se crea constantemente al ser interpretada y renegociada por sus integrantes. En este sentido, y como parte del mismo, el aprendizaje también es entendido de la misma manera, en el que éste no ocurre de forma aislada sino dentro de un contexto social, con individuos, en un espacio y en un tiempo que evoluciona y cambia. Por lo que la teoría constructivista del aprendizaje considera que el estudiante construye de forma activa su propio conocimiento en un contexto socio-cultural y partiendo de sus conocimientos e ideas previas (Mellado y Carracedo, 1993).

El contexto es el escenario donde las personas llevan a cabo sus actividades cotidianas, es el lugar donde se va a construir un conocimiento, se le va a dotar de significado cuando el individuo interactúa con su entorno (cultura, sociedad, medioambiente, clase, etc.). Los escenarios socioculturales pueden ser por tanto el cotidiano, el escolar, el científico o el profesional. Cada uno de ellos se pueden definir en función de una serie de elementos, como son el entorno espacio-temporal, las relaciones entre las personas que actúan, los motivos o metas de cada uno, intereses, emociones, entre otros elementos (Cubero, 2005). Es por ello que Cubero (2005:31) señala que *“la construcción del conocimiento se entenderá como una construcción situada en un escenario sociocultural específico”*.

Sin embargo, el contexto no es sólo importante de cara al curriculum integrado, o porque sea el medio donde se desarrollan los procesos de E/A, sino porque también, el mismo conocimiento científico al ser construido por la inteligencia humana sucede dentro de un contexto generalmente social, teniendo presente el conocimiento existente (Rodrigo, 1997; Mellado, 2003). Además, señala también otro aspecto de interés como es la valoración del rol activo de las personas

(interacción) en la construcción y significación de dichos aprendizajes dentro de ese contexto social.

De hecho, desde la DCE ya describimos la importancia que está adquiriendo el contexto a partir de PISA (apartado 1.3.1.1 y apartado 1.3.2.3) y desde NOS (Blanco *et al.*, 2012; Caamaño, 2007; De Pro, 2012; García-Carmona *et al.*, 2013; Lederman *et al.*; 2013; Monk y Osborne, 1997; Pedrinaci, 2012; Solaz-Portolés, 2010; entre otros muchos) que manifestaban la importancia de trabajar desde un contexto para las CC. Expt. Por ejemplo, Caamaño (2007) defiende la importancia de usar diferentes contextos (sociales, económicos, medioambientales, tecnológicos e industriales) en la enseñanza de las ciencias por el interés que despierta en los/as alumnos/as en su vida personal y posteriormente profesional.

Por lo que proporcionar un contexto socio-cultural, desde el constructivismo social va a favorecer el desarrollo de un conocimiento metadisciplinar que, además, se conecta con la perspectiva de la construcción del conocimiento científico que promueve NOS y PISA.

Teniendo presente cómo se construye el conocimiento metadisciplinar y cómo NOS puede desarrollarlo a través de la creación de un contexto, éste va a ser nuestro punto de referencia a alcanzar para la DCE. Desde esta perspectiva de la DCE, habrá que desarrollar una conceptualización de la Ed. Patrimonial que conecte y complemente esta visión de la enseñanza de las ciencias. En consecuencia, la Ed. Patrimonial que se desarrolle para la DCE permitirá conectar o acercar los conocimientos a los estudiantes, a partir de sus preocupaciones, intereses y/o motivaciones, donde la identidad será el máximo nivel de conexión y significatividad entre el estudiante y el conocimiento. Es, esta perspectiva de la Ed. Patrimonial, la que ayudará a sociabilizar el curriculum de ciencias.

Todas estas características de la construcción del conocimiento desde el constructivismo social ponen de relieve la importancia del contexto para la creación de significados en el proceso de E/A. En consecuencia, vamos a tener presente esta característica (contexto) en nuestro estudio pero desde otra perspectiva para de la fase analítica. En este sentido, el significado que tenga el patrimonio dentro de los libros de texto será distinto por el contexto donde se halle.

Bajo este marco, la Ed. Patrimonial que queremos alcanzar como referente es aquella perspectiva de la enseñanza que permita la interacción del sujeto

(individuo/sociedad) con su entorno (contexto/conocimiento) para la creación de significados a través del surgimiento de la identidad.

Para finalizar, hemos estado intentando describir algunas de las características de la Ed. Patrimonial que consideramos interesantes para la DCE, ¿pero dónde podemos encontrar dicha perspectiva recogida? o ¿qué se está trabajando en relación a esta temática desde esta visión compleja, relativa y holística del patrimonio y su didáctica? Para ello, nos aproximamos al Taller EDIPATRI, que cómo ya vimos en la introducción de esta memoria, está inserto en el grupo DESYM donde llevan trabajando en torno a esta temática hace ya más de 15 años. Es por ello que a partir de los trabajos de este grupo de investigación vamos a exponer nuestra perspectiva de la Ed. Patrimonial deseable para la DCE.

2.4 LA EDUCACIÓN PATRIMONIAL DESDE EL TALLER EDIPATRI

En los apartados anteriores hemos ido acotado algunas de las características que consideramos importantes trabajar en la DCE. Como resultado, hemos ido perfilando cómo sería ese patrimonio deseable para una fluida enseñanza de las ciencias desde una perspectiva más social y humana.

Todas estas características deseables del patrimonio y su didáctica, nos conducen hasta el Taller EDIPATRI, donde se trabaja desde esta visión. Es por ello, que en este último apartado vamos a conocer cómo es este patrimonio, cómo se ha ido desarrollando a partir de las investigaciones de EDIPATRI (apartado 2.4.1) y cómo esta visión del patrimonio complementa y guía para una DCE más social y humana (apartado 2.4.2).

2.4.1 Un antecedente directo: El Taller EDIPATRI.

Ya en las últimas tesis doctorales dentro del Taller EDIPATRI, Martín-Cáceres (2012) y recientemente López-Cruz (2014), hacían una meticulosa revisión bibliográfica sobre la importancia que está adquiriendo el campo de la Educación Patrimonial en la Didáctica de las CCSS hasta hoy. En ellas, se muestran las diferentes líneas de investigación relativas a la Educación Patrimonial en el ámbito español hasta llegar finalmente a la Universidad de Huelva, el grupo de investigación DESYM y concretamente el Taller EDIPATRI en los que se están llevando a cabo importantes contribuciones en torno a esta temática

Para desarrollar este conocimiento metadisciplinar como referente se debe crear un contexto.

hace casi ya dos décadas (Estepa, 2013).

De esta manera, los proyectos de investigación en los que se enmarca este trabajo parten de una concepción del patrimonio que posee las siguientes características o atributos (Martín-Cáceres, 2012):

- *Perspectiva interdisciplinar* del patrimonio, en el que se interrelacionan aspectos naturales y científico-tecnológicos con los histórico-artísticos y etnológicos.
- *Concepción holística y simbólico identitaria* del patrimonio (Prats, 1997).
- Visión antropológica, temporal y socio-crítica del patrimonio (Moreno, 1999; Lowenthal, 1985; Sibony, 1998; Focroulle 1995; Ashworth & Howard, 1999)
- Propuesta didáctica del patrimonio desde una *visión sistémica* (Bertalanffy, 1968; Mattozzi, 2001)
- *Hipótesis de progresión* aplicada a la didáctica del patrimonio (Porlán y Rivero, 1998; Ávila, 1998)
- Análisis de los resultados a partir de un *sistema de categorías* con aplicación a una hipótesis de progresión (Cuenca, 2002).

Estas características, que hemos esbozado muy brevemente no están desconectadas entre sí, teniendo cada una un diferente *estadio* en este proceso evolutivo conceptual del patrimonio. Así, el sistema de categorías que está basado en una hipótesis de progresión respecto a la Educación Patrimonial, es un instrumento de análisis (que será más detenidamente expuesto en el siguiente capítulo) que recoge una concepción del patrimonio desde un nivel evolutivo conceptual más tradicional del patrimonio hasta un nivel de referencia o deseable tal como consideramos que debe ser trabajado el patrimonio y su enseñanza. La base conceptual primigenia del sistema de categorías (Cuenca, 2002) es desarrollado y complementado con los antecedentes citados anteriormente, resultando así una nueva visión conceptual del patrimonio, que queda recogida en un nuevo sistema de categorías. Es por lo tanto, este sistema de categorías la representación máxima de la concepción del patrimonio y su enseñanza, al recoger e integrar estas aportaciones o visiones conceptuales anteriores que son sus bases o antecedentes. Este instrumento es una radiografía meticulosa y sistémica que recoge de forma gráfica, detallada y práctica una concepción del patrimonio, desde

una perspectiva didáctica, de forma evolutiva, desde visiones más simples y concreta hacia otras más complejas y abstractas.

Es por ello, que pasamos a definir más detalladamente qué se entiende desde una concepción deseable o de referencia el concepto de patrimonio y su didáctica.

Desde un nivel de referencia del patrimonio, se entiende que el patrimonio puede convertirse en un elemento clave como objetivo, contenido y recurso dentro de los procesos de enseñanza/aprendizaje (E/A), si se articula, desde una perspectiva simbólico-identitaria, sociocrítica y holística, como eje de conexión, integrando las diferentes materias objeto de estudio en la educación obligatoria, de tal forma que el patrimonio aporte todo su caudal educativo a la formación de la ciudadanía.

Desde esta perspectiva se amplía el concepto de patrimonio, englobando cualquier elemento del pasado que ayude a comprenderlo y a entender nuestro presente como resultado del mismo, así como lo construido desde cada momento del presente que se añade a esa herencia y que facilita el conocimiento de la cambiante realidad actual. Se ha planteado con una nítida separación entre naturaleza y cultura, que ha dado lugar a dos enfoques diferenciados en el tratamiento didáctico del patrimonio: el de las Ciencias Naturales y CC. Expt. para el denominado patrimonio natural y científico-tecnológico, y el de las CCSS, para el denominado patrimonio cultural, constituido por los elementos tangibles o intangibles de carácter histórico, histórico-artístico y etnológico, principalmente. Por consiguiente, el patrimonio es un espacio interdisciplinar por definición, en el que se interrelacionan los más diversos conceptos de Historia del Arte, Geografía, Biología, Geología, Historia, Física y Química, etc.

Esta perspectiva pone de manifiesto, que a pesar de tener el patrimonio un origen social histórico-artístico, nuestro grupo lo contempla desde una concepción más amplia, interdisciplinar que supera visiones restrictivas desde las CCSS o desde las CC. Expt. Sin olvidar, además que este concepto de patrimonio es tratado desde la enseñanza, lo cual hace esta perspectiva más novedosa.

Por otro lado, esta perspectiva holística del patrimonio e interdisciplinar, es un concepto muy amplio que recoge otras tipologías patrimoniales. Por tipología patrimonial entendemos, aquella clasificación de los elementos patrimoniales por sus características morfológicas y las disciplinas de referencia que lo estudian. En este sentido, desde el grupo de investigación se contemplan las siguientes tipologías patrimoniales susceptibles a ser analizadas en los libros de texto

(Cuenca, 2002; Estepa, 2004): patrimonio natural, histórico-artístico, etnológico y científico-tecnológico principalmente. Estas tipologías, están recogidas y definidas en el sistema de categorías, y que exponemos a continuación:

- Patrimonio Natural: como aquellos elementos de carácter natural y geológico como las especies, espacios naturales y geológicos, así también como los paisajes asociados.
- Patrimonio Histórico-Artístico: entendido como aquellos referentes arqueológicos (restos naturales, geológicos o humanos) y documentales (libros, escritos, archivos, etc.). Así también, como manifestaciones correspondientes a los diferentes movimientos estilísticos en relación a pinturas, estilos arquitectónicos, musicales, entre otros.
- Patrimonio Etnológico: Elementos significativos y tradicionales que explican el cambio social y/o cultural de las civilizaciones o pueblos, así como también sus paisajes asociados, resultado de la interacción de aspectos humanos y ambientales.
- Patrimonio Científico-Tecnológico: Objetos e instrumentos que han contribuido a la construcción del conocimiento científico. Componentes tecnológicos e industriales catalizadores del cambio socioeconómico. Elementos Inmuebles y paisajes asociados. Principios científicos en los se fundamenta la ciencia y su evolución.
- Patrimonio Holístico: Consideración global e integrada de todas las manifestaciones patrimoniales anteriores (patrimonio Natural, Histórico-Artístico, Etnológico y Científico-Tecnológico) en las que ya no se hace distinción de una tipología en concreto sino que se hace referencia al conjunto de los diferentes tipos desde una perspectiva integradora, no sumativa.

Es por tanto, el patrimonio definido como holístico, nuestro máximo referente para la concepción del patrimonio, desde esta visión del patrimonio. Donde las diferentes tipologías se combinan entre ellas y surge esta perspectiva del patrimonio con valor simbólico-identitario.

La concepción del patrimonio se ha presentado de forma breve y sintética, sin embargo, se apoya sobre una sólida base conceptual como la avalada por trabajos y tesis de investigación desarrolladas en el seno de este grupo (recientemente López-Cruz, 2014 y Martín-Cáceres, 2012). No por ello debemos olvidar que como

ya defendimos, este proceso de conceptualización es dinámico, evolutivo y relativo, y por tanto, susceptible al cambio, a la adaptación y mejora. Es por ello, que no es una concepción final, última o cerrada, sino todo lo contrario, pretendemos establecer una primera trama conceptual que permita a su vez hilvanar con otras concepciones desde otros campos, desarrollando nuevas formas de entender el patrimonio.

2.4.2. Una visión del patrimonio para la Didáctica de las Ciencias Experimentales desde EDIPATRI: El patrimonio Natural y Científico-Tecnológico.

Desde el Taller EDIPATRI se señaló que “*el patrimonio y su conceptualización para la didáctica es compleja, cambiante y evolutiva*”. Este hecho, nos está indicando la necesidad de concretar qué vamos a entender cómo patrimonio para nuestra disciplina de estudio, como es la DCE, dado que ésta necesita una perspectiva más social y humana para la enseñanza de las ciencias.

Entendemos el concepto de patrimonio como *complejo*, porque su conceptualización no es hermética, ni estática. Es por ello, que habrá conceptualizaciones más simples del patrimonio hasta llegar a una conceptualización referente. Esta visión referente es aquella que se caracteriza por ser *relativizadora*, en el que el individuo es capaz de adoptar diferentes perspectivas y de considerar simultáneamente distintos aspectos de la realidad (García Díaz *et al.*, 1996). Se entiende así, que el patrimonio como referente es un concepto relativo y por tanto, no único que dependerá del sujeto. En este sentido, en relación al patrimonio desde una visión relativizadora, Marín-Cepeda (2013) considera que teniendo presente que el patrimonio es consecuencia del ser humano y dada la diversidad inherente al mismo, el patrimonio no puede ser una realidad única, sino que se dará en múltiples formas, sentidos y vertientes. Es por ello, que no existe una única realidad para crear y entender el patrimonio.

Este patrimonio como referente no sólo se caracteriza por ser un concepto relativo, además posee otras características que lo complejizan como es su carácter *sistémico* y *holístico*. El patrimonio alcanza una visión sistémica deseable cuando está integrado por diferentes tipologías tanto materiales como inmateriales, y de su interacción surgen propiedades emergentes simbólicas-identitarias (Morón, 2013; Morón *et al.*, 2012a).

En relación a la identidad y lo personal, la construcción del patrimonio es sumamente personal, ya que surgirán estas relaciones identitarias como resultado del *diálogo* entre la parte más íntima y emotiva del sujeto con su entorno/contexto (material o inmaterial). Es en este momento, cuando entorno e individuo son uno, pues a través de este elemento patrimonial (material o inmaterial) el individuo ha depositado su yo más interno y, por tanto, le ha otorgado un valor simbólico-identitario a partir de sus inquietudes, experiencias y motivaciones.

Con estas características descritas, entenderemos la Ed. Patrimonial para la DCE, como aquella que nos va a permitir *conectar* al individuo con el conocimiento disciplinar, de tal manera que el individuo no sólo enriquece su conocimiento cotidiano sino que además explicita en éste sus intereses e ideas previas, surgiendo un nuevo conocimiento. Este nuevo conocimiento, que es único, es poseedor de alta carga identitaria del individuo que lo genera y además, al hacer dicho conocimiento “suyo”, vela por mantenerlo y conservarlo, es decir seguir enriqueciéndolo con otros conocimientos, vivencias y/o experiencias.

Sin embargo, como ya hemos indicado, hacer emerger esta identidad del individuo a través de la conexión con el conocimiento científico, es un referente a alcanzar. Es por ello, que tiene que ser éste un proceso escalonado o en diferentes niveles de complejidad. Para ello, debemos aproximarnos desde dos sentidos, desde el individuo al conocimiento y desde el conocimiento al individuo, tal y como ya vimos (pág. 76). Este proceso en el que el conocimiento científico pasa a ser depositario de la identidad del sujeto (estudiante), es lo que denominamos como *activación patrimonial* del contenido científico, cuyo resultado sería el surgimiento, de lo que García Díaz *et al.*, (1996), consideran como conocimiento metadisciplinar, organizador de conocimientos escolares.

Algunos autores, como Marín-Cepeda (2013), denominan a este proceso de establecimientos de vínculos identitarios entre el elemento y el sujeto, como un proceso de *patrimonialización*, que actúa sobre aquellos elementos que no son patrimoniales para que sean valorados como tal. Sin embargo, la *activación patrimonial* es una forma de actuar sobre los elementos patrimoniales, que ya los son, pero que no son reconocidos como tales y que a partir de un tratamiento didáctico específico pasan a ser valorado como patrimonio (Prats, 1997). En este sentido, el conocimiento científico es una producción humana y, por tanto, un bien patrimonial pero no todo el mundo lo entiende así.

En consecuencia, la activación patrimonial hace que ese conocimiento científico pase a ser reconocido por el individuo como un conocimiento cercano y significativo cargado de la identidad de quién lo active. El *conocimiento científico activado* (conocimiento metadisciplinar) es ahora valorado como un elemento patrimonial por el estudiante, el cual lo siente como propio, puesto que ha sido él mismo el que lo ha creado a partir del diálogo entre sus ideas previas e intereses y el conocimiento científico.

Este proceso del que pasamos de un conocimiento científico (ver Fig. 2.4.2), aséptico de carga identitaria donde no vincula con el individuo, a otro en el que el individuo da sentido a partir de sus experiencias, vivencias acomodándolo a sus intereses y depositando incluso sus creencias más implícitas. En este sentido, consideramos que la Ed. Patrimonial puede contribuir a la DCE para dotarla de una perspectiva más humana y social.

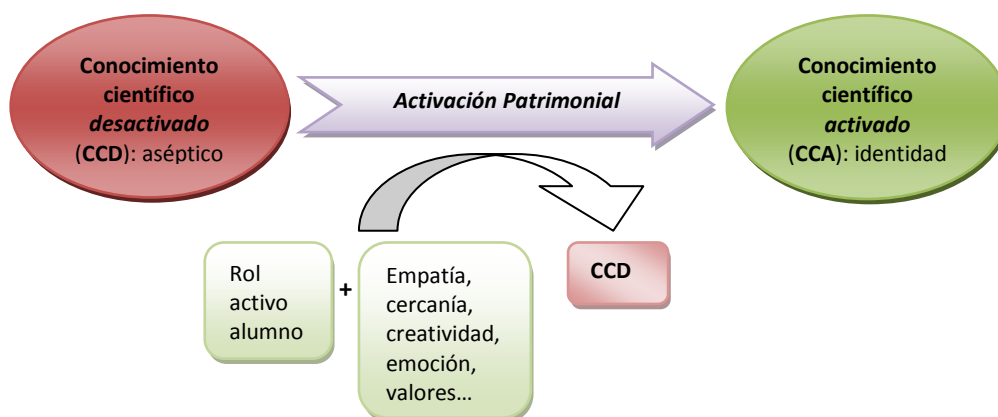


Fig. 2.4.2: La activación patrimonial de los conocimientos científicos.

Teniendo presente esta perspectiva, el patrimonio que va a ser objeto de estudio va a ser todo elemento material como inmaterial (conocimientos científicos) que nos encontremos en los libros de texto de Ciencias Naturales y que tras su identificación, descripción, clasificación y análisis nos permita identificar en qué estadio evolutivo se encuentra estos materiales curriculares.

Sin embargo, teniendo presente que nuestros libros objeto de análisis son los de Ciencias Naturales (CCNN), el patrimonio más cercano que nos encontremos son las tipologías recogidas por el Taller EDIPATRI como son la Natural y Científico-Tecnológica. Es por ello, que en estos dos últimos apartados vamos a detenernos en detallar que entendemos como tales.

2.4.2.1 El Patrimonio Natural desde la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

En el caso del *patrimonio natural*, nos encontramos con una gran heterogeneidad terminológica y conceptual, como podemos observar en los documentos legislativos (Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad) y en investigaciones y trabajos relacionados con el mismo. En dicha legislación, se hacen distinciones entre patrimonio natural y geológico, integrado este último unas veces en el patrimonio natural y otras, consideradas como una tipología independiente. En otros estudios (Athor, 2009; Botero, 2003; etc.) se distingue por ejemplo, entre patrimonio biótico y abiótico. Otras conceptualizaciones son más complejas e incluso contemplan la interacción del ser humano sobre el patrimonio natural y geológico, denominándolo patrimonio ambiental¹.

A nivel legislativo, ya vimos como la conceptualización del patrimonio que hace la LPNB parece ambigua desde una perspectiva restringida de la naturaleza y la geología. Se observa una falta de consenso terminológico entre patrimonio natural y geológico ya que aparecen elementos entre ambas, mezclados e incompletos. Además, esta conceptualización llevaba asociada una visión del medioambiente de carácter sumativo, en el que se valoran de forma separada y sin relación el patrimonio natural y el geológico, sin contemplar la dimensión humana y socio-cultural en todo este proceso que configura el medioambiente.

Otras conceptualizaciones, como la de Gallego y García-Cortés (1996), De la Cruz (2004) y Carcavilla (2007) entre otras, hacen también distinción entre patrimonio natural y geológico. Concretamente los dos primeros autores se centran en el concepto de *patrimonio geológico* valorando sólo elementos puramente pertenecientes al campo de la geología, geomorfología, geodinámica etc., mientras De la Cruz (2004) se centra en el patrimonio natural, incorporando elementos naturales y humanos como el paisaje cultural.

Por lo tanto, parece que no existe una delimitación terminológica y conceptual clara y a veces podemos encontrar el concepto de patrimonio natural referido sólo a elementos vivos (patrimonio biológico/biótico) y otras recogiendo bajo este

¹ Recogido en la revista de Educación Ambiental: "aula verde" nº 31, Julio de 2007. Editado por la Consejería de Educación y la Consejería de Medio Ambiente.
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/servicios_generales/doc_tecnicos/aula_verde/av31.pdf

mismo término elementos no vivos, (minerales, rocas, relieves, etc.) propios del patrimonio geológico.

Es por ello, por lo que desde el Taller EDIPATRI hemos optado por hablar de *patrimonio natural* entendiendo aquel que englobe tanto aspectos geológicos como biológicos y que contemplen la interacción del ser humano (sin incluir otros patrimonios como el Histórico-Artístico) dando una perspectiva sistémica del mismo.

El ser humano, en este sentido, es un agente antrópico más que modela el patrimonio natural (los espacios naturales y geológicos) y que debemos tener presente. Actualmente en la Tierra no existe ningún espacio natural/geológico sin intervención humana por acción directa (deforestación, modificación usos de suelo, etc.) e indirecta (cambio climático, lluvia ácida, entre otros problemas ambientales) que no hayan modificado y alterado este patrimonio (Delibes Castro, 2000; Primack & Ros, 2002). Es por ello, que este patrimonio natural debe contemplar la acción humana para alcanzar esta dimensión sistémica.

Desde esta dimensión sistémica, se entiende el patrimonio natural no sólo como la mera adición de elementos o variables, sean de orden natural, geológico o humano, sino que supone la puesta en valor por parte de una cultura y una sociedad de un conjunto de elementos medioambientales a través de los cuales se sienten representados e identificados. Estos elementos ambientales, aportan una serie de códigos y símbolos que son entendidos de forma particular por un grupo social o cultural, no teniendo por qué ser compartidos por otros grupos. En este sentido, tienen valor identitario para un grupo humano particular (Morón, *et al.*, 2012a y 2012b).

Finalmente, una vez definido el patrimonio natural, pasamos a ver la conceptualización de la segunda gran tipología patrimonial que va a tener también gran significatividad en el análisis de los libros de texto de CCNN, como es el caso del patrimonio científico-tecnológico. Es por ello, que en el siguiente apartado se describe y se centra conceptualmente esta tipología.

2.4.2.2 El Patrimonio Científico-Tecnológico desde Didáctica de las Ciencias Experimentales.

A diferencia de la conceptualización del patrimonio natural/geológico donde podemos encontrar mucha y muy diversa bibliografía al respecto, el concepto de patrimonio científico-tecnológico, no existe, hasta ahora, una conceptualización

que se adecue a nuestra perspectiva. Lo más cercano al patrimonio científico-tecnológico es lo que algunas entidades han denominado como *patrimonio industrial* (Revista Fuentes producida por la UNESCO, 2001 y Plan Nacional del Patrimonio Industrial de España; Gillate, 2014; Molero, 2013) e incluso *paisaje industrial* (LPHA, 2007) considerando espacios naturales donde predominan elementos de carácter antrópicos asociados a actividades industriales. Sin embargo, también nos podemos encontrar ambas conceptualizaciones asociadas (patrimonio y paisaje industrial), tal y como plantea Benito (2002), pues considera como patrimonio industrial tanto paisajes industriales, como estructuras urbanas generadas para la producción económica, como pueden ser las minas, construcciones de carácter urbano, etc.

Desde el Taller EDIPATRI, se recogía una visión del patrimonio científico-tecnológico más amplia, pues no consideraba sólo elementos tangibles como pueden ser máquinas o instrumentos o estructuras urbanas industriales, sino también se habla de un patrimonio científico inmaterial haciendo referencia a los conocimientos, ideas y principios. Desde esta última perspectiva, se ha decidido ampliar conceptualmente, qué entender por patrimonio *científico-tecnológico* desde la DCE. Señalar que, aunque vamos a exponer ahora una definición amplia, ésta será detallada más adelante para la parte analítica de nuestra investigación como es el análisis de los libros de texto.


Cuando hablamos de patrimonio científico-tecnológico vamos a diferenciar entre material e inmaterial (Estepa, *et al.*, 2011; Morón, H. y Morón, M.C., 2012; Morón, H. *et al.*, 2010). Así, el *patrimonio científico-tecnológico material* (PCTM) son los instrumentos, las técnicas, los manuscritos o documentos originales y/o que tengan valor temporal o, en caso contrario, que tiene un valor para el conocimiento, la evolución de las ciencias y el desarrollo de las sociedades. En el caso del *patrimonio científico-tecnológico inmaterial* (PCTI) consideramos las leyes, teorías, modelos, principios, etc., que permiten innovar o que son fundamentales para la evolución del conocimiento científico-tecnológico.

Estas definiciones ponen de relieve, que no todo aquello que hemos enumerado (técnicas, instrumentos, leyes, etc.) pueden ser susceptibles de ser catalogado como patrimonio, sino que tanto el PCTI como el PCTM deben contemplar una misma condición, y es que tengan un valor para el conocimiento y la evolución científica, es decir, una perspectiva donde se muestre la dimensión humana de las ciencias. Esta perspectiva, es la misma que se promulgaba desde NOS, ya que se

pone de manifiesto la perspectiva social y humana de las ciencias y/o las ciencias como una construcción sociocultural. Por el contrario, a esta dimensión o valor humano y social de las ciencias también se va a considerar como PCTM, aquel que a pesar de no tener un valor de cara a la evolución científica de los conocimientos, sí tendrá un valor temporal o excepcional, al ser objetos originales, únicos o antiguos.

Como ya se puede ir intuyendo, el PCTI, va a generar una mayor dificultad a la hora de identificarlo, y consecuentemente analizarlo dentro de los libros de texto, ya que el depositario de este patrimonio es la mente humana y no los objetos físicos. Es decir, este patrimonio a ser considerado como tal desde su dimensión humana y social, está íntimamente ligado a NOS y cómo ya se describió en el capítulo primero, los libros de texto no suelen reflejar dicha perspectiva, aunque dentro del curriculum educativo quede recogido, parcialmente. Este hecho, el de ser el PCTI de carácter intangible, nos está demandando un análisis de los libros de texto más meticuloso y detallado centrado básicamente en el texto escrito y su contexto para determinar cuándo se está valorando este PCTI.

Concluimos, señalando que este marco conceptual es sumamente importante, ya que constituye “las gafas” del investigador. Es decir, identifica y enmarca la naturaleza del problema del estudio, desde la cosmovisión del investigador. Además, nos ha servido para adelantar algunas posibles cuestiones en relación a la identificación y análisis del patrimonio. Poniendo de manifiesto la necesidad de diseñar una metodología adecuada, con criterios específicos para llevar a cabo un análisis del contenido latente de los materiales curriculares. Y por tanto, poder responder a las dificultades conceptuales del patrimonio planteadas, originadas por la inmaterialidad y complejidad que adquiere el patrimonio dentro de las CC. Expt. Todo ello, sirve como precedente y justificación para entender posteriormente el enfoque metodológico y el diseño empleado para este estudio. Por tanto, pasamos a ver en el capítulo siguiente (capítulo 3) el paradigma en el que se enmarca este estudio y el diseño proyectado del mismo.



**CAPÍTULO 3:
METODOLOGÍA Y DISEÑO DE
LA INVESTIGACIÓN**

“La sencillez de lo complejo”

La introducción del pensamiento complejo en la Educación por Edgar Morín, 1999 (UNESCO):

“El ser humano es a la vez físico, biológico, psíquico, cultural, social e histórico. Es esta unidad compleja de la naturaleza humana la que está completamente desintegrada en la educación a través de las disciplinas y que imposibilita aprender lo que significa ser “humano”. Hay que restaurarla de tal manera que cada uno desde donde esté tome conocimiento y conciencia al mismo tiempo de su identidad compleja y de su identidad común a todos los demás humanos. Así, la condición humana debería ser objeto esencial de cualquier educación.”

En este capítulo se justifica la necesidad de abordar la naturaleza de nuestro problema desde un enfoque sistémico complejo que abarque una dimensión más social, humana, personal y emotiva de las ciencias.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Formulación del problema, objetivos e hipótesis de la investigación.

3.1.1 Formulación de los objetivos de la investigación.

3.1.2 Problemas e Hipótesis de la investigación.

3.2 Fundamentación Metodológica.

3.2.1 Enfoque Evolutivo de los Paradigmas: La plasticidad de los paradigmas.

3.2.2 Aproximándonos al Paradigma del caos o de los sistemas.

3.2.3 Un enfoque metodológico desde el caos.

3.2.3.1 La Naturaleza de nuestro problema: qué, cómo y para qué.

3.2.3.2 Nuestra dimensión metodológica: un acercamiento al método.

3.3 Diseño de la Investigación.

3.3.1 Características de la fuente de información.

3.3.2 Fases del Diseño Metodológico.

3.3.3 Criterios y Estrategias de Análisis.

3.3.4 Instrumentos cualitativos de recogida y análisis de la información:
Sistema de Categorías.

3.3.5 Instrumentos mixtos de recogida y análisis de la información:
Frecuencia y Ubicación.

El capítulo anterior, sirvió de base conceptual y epistemológica sobre la cual fundamentar nuestro trabajo, al tiempo que permite en este apartado, contextualizar adecuadamente el problema de investigación que presentaremos en las siguientes líneas. Se trata de una *investigación en educación*, es decir, de una investigación donde se aplica el método científico al estudio de los problemas educativos, ya sean de índole práctica o teórica (Latorre *et al.*, 2003).

La investigación en educación queda plasmada en un plan de diseño, que va a guiar el proceso de recogida, análisis e interpretación de los datos. Dicho diseño, se basa en el enfoque metodológico de nuestro trabajo, que *a priori* se trata de una investigación cualitativa, por tratar de hechos sociales (como es la educación), si bien como ya veremos, también emplea técnicas y herramientas de carácter cuantitativo.

De otro lado, el diseño tiene que ser el medio para alcanzar los principales problemas de investigación planteados, las hipótesis derivadas de los mismos, así como, los objetivos. Para ello, es necesario el diseño y uso de una serie de instrumentos y técnicas que nos permitan llevarlos a cabo. Asimismo, el diseño no estaría completo y no sería operativo sin la existencia de unas fases de trabajo, que pauten las decisiones y actividades a realizar durante el proceso de la investigación.



Figura 3.0: síntesis de los apartados del capítulo 3º.

Por todo ello, este capítulo 3º (ver fig. 3.0) está dedicado a describir y justificar la metodología empleada (apartado 3.2). Este apartado es de sumo interés ya que pretende completar (junto con los capítulos 1º y 2º) la visión del investigador, es decir, en qué se ha basado. Pero previamente a ello, se formulan y describen los problemas, objetivos e hipótesis del estudio (apartado 3.1). Esto, nos permite posteriormente presentar el diseño empleado para abordar los problemas de investigación planteados, es decir, describir cómo se ha llevado a cabo el proceso de investigación (apartado 3.3).

3.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.

Teniendo presente los antecedentes directos de esta investigación así, como la bibliografía de partida, formulamos para este estudio en particular, centrado en el tratamiento del patrimonio y su didáctica dentro de la DCE, los siguientes objetivos (apartado 3.1.1), problemas e hipótesis (apartado 3.1.2).

Comencemos enumerando y justificando nuestros objetivos de partida y finalmente su finalidad.

3.1.1 Formulación de los objetivos de la investigación.

Este estudio pretende explorar cómo se entiende el patrimonio y su didáctica dentro de la DCE. Concretamente, nos centramos en un nivel educativo en

particular como es la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) del sistema educativo español.

Tras la revisión bibliográfica varios hechos han quedado patentes en relación a dos ámbitos, concretamente: el patrimonio y su enseñanza, y la DCE:

- El patrimonio y su enseñanza nos permite trabajar desde una perspectiva interdisciplinar, holística y sistémica para alcanzar la alfabetización científica.
- La Ed. Patrimonial, en los últimos años, está comenzando a integrarse dentro del curriculum. Sin embargo en la DCE no existe todavía una tradición a incluirse dentro de su área, por lo menos de forma explícita.
- En la DCE se observa una tendencia del curriculum a nivel internacional y nacional hacia perspectivas más sociales y culturales de las ciencias para poder alcanzar la alfabetización científica.
- A pesar de los grandes esfuerzos educativos por sociabilizar el curriculum de las CC. Expt., no existe un consenso conceptual, metodológico o un decálogo práctico que guíe al docente, encontrándonos diferentes aproximaciones a este hecho desde NOS, HPS, relaciones CTS, competencia científica, etc.
- Finalmente, como síntesis de dicha bibliografía observábamos como la enseñanza del patrimonio y la DCE convergían desde la dimensión más social y humana de la DCE para alcanzar la alfabetización científica de los conocimientos científicos.

Por todo ello, la naturaleza de nuestro problema de investigación quedaría definida con la siguiente cuestión: *¿Qué aporta la Educación Patrimonial desde la DCE en la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO)?* Para aproximarnos a este hecho, nos hemos centrado en el análisis de los libros de texto de ESO de CCNN.

Así, el principal *objetivo* de esta investigación es aproximarnos al concepto de patrimonio y su implicación educativa desde la DCE para una alfabetización científica. Para ello, usamos como fuente de análisis de nuestro estudio, los libros de texto de CCNN de la ESO, donde a partir de la interacción del proceso de recogida y análisis de los datos nos ayudará a desarrollar esta nueva conceptualización. En consecuencia, se exponen los siguientes tres *sub-objetivos* que desarrollan este principal objetivo de investigación:

- Conocer cómo aparece el concepto de patrimonio tratado en los libros de CCNN, es decir: conceptualización (explícita e/o implícita), relación con los contenidos/tipo de área (Ciencias Naturales, Física y Química y Biología y Geología) y relación con contenidos propios de otras disciplinas relacionadas (como la Ed. Ambiental para el caso del patrimonio natural y los contenidos socio-culturales que trata NOS para el caso del patrimonio científico-tecnológico). Y qué tipologías patrimoniales son las que predominan.
- Identificar la implicación didáctica del patrimonio dentro de los libros de texto de CCNN para inferir las estrategias de E/A de los conocimientos científicos desde NOS. Así, el primer objetivo pretende ver cómo aparece ese patrimonio recogido en relación con aspectos conceptuales (explícito/implícito, relación con temas propios de la Ed. Ambiental y con NOS) y este segundo objetivo pretende identificar qué tratamiento didáctico recibe el patrimonio dentro de los libros de texto para alcanzar una alfabetización científica.
- Determinar en qué medida el contexto, en el que se inserta el patrimonio dentro de los libros de texto, condiciona su tratamiento educativo. Como contexto podemos entender los aspectos formales de los libros de texto: estructuración de los contenidos (secciones que configuran los libros de texto y las unidades didácticas), secuenciación, tipos de contenidos y actividades, uso de las imágenes (tamaños, tipos y relación con el texto escrito, principalmente). Otros aspectos también a tener presente serían la frecuencia con la que aparecen los elementos patrimoniales en los libros de texto, así como el lugar, la sección y distribución que ocupan.

Estos tres objetivos, son además sucesivos en el tiempo pues la consecución de uno, nos lleva al siguiente. Por tanto, el último objetivo pretende determinar el tratamiento del patrimonio desde su valor didáctico dentro del contexto en el cual se inserta en los libros de texto.

Teniendo presente la necesidad de ser humanizada y sociabilizada la DCE para alcanzar una alfabetización científica, la *finalidad* última de esta investigación es abrir una nueva ventana a la DCE desde una visión de las ciencias más humana, social e interdisciplinar a través de la Ed. Patrimonial para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de los conocimientos científicos. Es por ello, que la consecución de dichos objetivos, resultados, nos ayudará a reflexionar sobre su posible implicación práctica. Pensamos que esta implicación podría ir encaminada hacia la mejora del diseño de los libros de texto de CCNN y hacia la formación

profesional del profesorado. En relación a esta última implicación, la formación profesional del profesorado hacia una visión más interdisciplinar y humana de las ciencias, algunos autores como Mellado (2003) señalan que para mejorar la enseñanza de las ciencias hacia una perspectiva más social, es necesario un cambio didáctico del profesorado, el cual está estrechamente relacionado con la filosofía de la ciencia y su naturaleza. Según Mellado (2003) son numerosas las líneas de investigación que relacionan la filosofía de la ciencia con la DCE, aunque podíamos agrupar estas relaciones en siete clases, tal y como se describe en la figura 3.1-a (Aduriz-Bravo, 2001)¹. Dos de ellos, van referidos a los objetos de estudio compartidos por ambas disciplinas (la fundamentación epistemológica de la ciencia erudita y la fundamentación epistemológica de la ciencia escolar), las cinco restantes se refieren a las posiciones relativas que toman los metadiscursos didácticos y filosóficos.

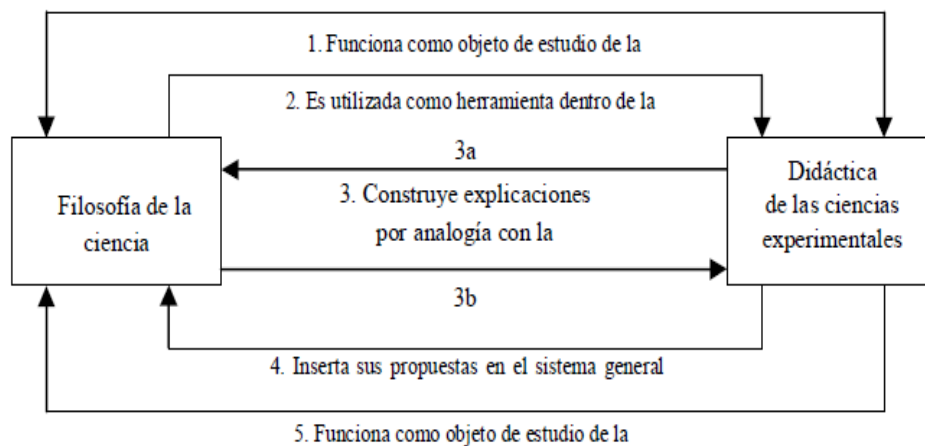


Fig. 3.1-a: Sistema de relaciones discursivas de las CC. Expt., y la filosofía de la ciencia (tomado de Mellado, 2003).

Teniendo presente estas relaciones, entre la filosofía de la ciencia y su naturaleza para la mejora de la DCE que señala Mellado (2003), observamos que la Ed. Patrimonial tiene mucho que ofrecer, desde la relación 3a, a la DCE por el enfoque social e interdisciplinar que proporciona a los conocimientos científicos, alejada de los modelos positivistas.

¹ Citado en Mellado, 2003.

3.1.2 Problemas e Hipótesis de la investigación.

Una vez enunciado los principales objetivos de esta investigación, así como su finalidad última, presentamos en este apartado las preguntas de investigación (PI) asociadas, así como las hipótesis y las sub-hipótesis derivadas de cada PI y que nos sirven como guías de las PI. Estas PI son abordadas en un diseño metodológico constituido por diferentes fases o procesos que veremos posteriormente.

La naturaleza del problema, *¿Qué aporta la Educación Patrimonial desde la DCE en la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO)?*, se desglosa en tres grandes preguntas de investigación (PI) las cuales son complementarias entre si y delimitan el campo de investigación de esta memoria (Figura 3.1-b). Como estas preguntas son muy amplias han sido desgranadas en otras sub-preguntas:

- PI 1: *¿Cómo aparece el concepto del patrimonio tratado en los libros de texto de CCNN? Es decir:*
 - *¿Este patrimonio aparece mayoritariamente explícito/implícito?*
 - *¿Qué relaciones guarda el patrimonio ambiental con los contenidos de la Ed. Ambiental?*
 - *¿Qué relaciones guardan los contenidos de carácter socio-cultural (relacionados con NOS) con el patrimonio científico-tecnológico?*
 - *Finalmente y, asociado a las otras tres sub-cuestiones anteriores, ¿Este patrimonio está ligado al tipo de área (Ciencias Naturales, Física y Química y Biología y Geología)?*
- PI 2: *¿Qué visión de la educación patrimonial predomina en los libros de texto de CCNN? Para ello habrá que tener presente:*
 - *¿Qué visión del patrimonio se trabaja?*
 - *¿Qué estrategias de comunicación predominan?*
 - *¿Existen vínculos de ese patrimonio simbólico-identitario?*
 - *Además, relacionado con las conexiones Ed. Patrimonial/Ed. Ambiental: ¿Cuándo los elementos patrimoniales naturales son trabajados desde la Ed. Patrimonial y cuándo desde la Ed. Ambiental?*
- PI 3: *¿Cómo es el contexto en el que aparece el patrimonio? Para ello se ha de determinar:*

- ¿En qué secciones aparece el patrimonio en los libros de texto de CCNN?
- ¿Las secciones dedicadas a temas ambientales y/o de sensibilización ambiental es donde encontraremos más elementos patrimoniales ambientales?
- Y desde el mismo razonamiento, en las secciones de los libros de texto dedicadas a aspectos históricos o relaciones del ser humano con la ciencia y tecnología, ¿aparecerán mayor número de elementos patrimoniales científico-tecnológicos?

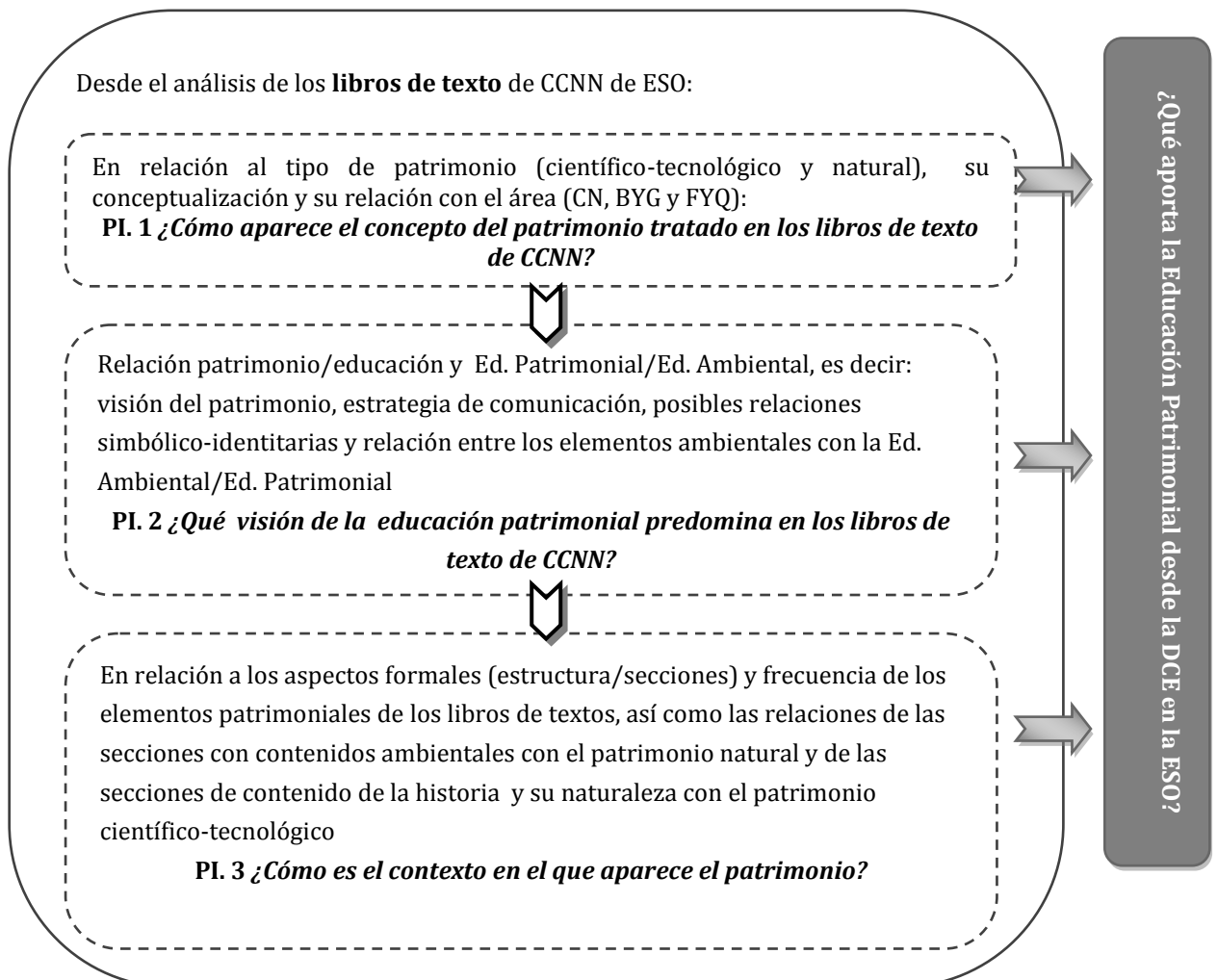


Figura. 3. 1-b: Naturaleza de la investigación: problemas.

Como se observó en la literatura de revisión, el patrimonio no es un concepto que aparezca de forma explícita fuera del campo de las Ciencias Humanas y Sociales

donde tiene tradición. Además, cuando aparece dentro del área de las CC. Expt. es difícil de identificar y está asociado a una perspectiva socio-cultural de las ciencias, tal y como se observó que ocurría en el curriculum estatal, autonómico, y/o en la competencia científica, etc.

Es por ello que la PI 1 pretende hacer un previo acercamiento al patrimonio, su tipología y conceptualización explícita/implícita, así como su relación con los temas ambientales y la perspectiva socio-cultural de la NOS en los libros de texto de CCNN.

Una vez delimitado cómo aparece este patrimonio en CCNN, se pretende con la PI 2 ver la relación del patrimonio con la educación, es decir, si ese patrimonio es trabajado con una finalidad educativa.

Finalmente la PI 3, valora otros aspectos a ser tenidos en cuenta en el análisis de los libros de texto en relación con el patrimonio y su enseñanza. En este caso, se pretende valorar desde el contexto del libro de texto el carácter didáctico que adquiere el patrimonio.

Por tanto, cada PI nos ofrece unas características de cómo el patrimonio aparece en la DCE a través de los libros de texto de CCNN. Sin embargo, a pesar de que cada PI pretende recoger una pieza de información, cada pieza va a ser interpretada de forma individual y de forma conjunta con el resto de las PI, de tal manera que, de la interpretación conjunta surjan nuevos resultados que en su interpretación individual no aparecían.

En relación al PI 1 y sus sub-preguntas definimos una primera hipótesis asociada con el tratamiento del patrimonio en los libros de texto de CCNN. En este sentido, creemos que un hecho que puede ser significativo en los libros de texto para su análisis es el tipo de contenido, es decir, en función de la materia o tema a trabajar, aparecerá recogida una u otra tipología patrimonial. Por lo que en un principio pensamos que el tratamiento del patrimonio en el curriculum nacional/andaluz e internacional (competencia científica a través de PISA) y desde otros trabajos (NOS y HPS, principalmente), que hemos recogido en el capítulo de la literatura de revisión, es un precedente de lo que nos podemos encontrar en los libros de texto. Por ello, pensamos que no nos encontraremos muchas referencias explícitas al patrimonio y que habrá que hacer un análisis minucioso para encontrar referencias implícitas del patrimonio desde visiones socio-culturales de la ciencia.

PROBLEMA 1. *¿Cómo aparece el concepto del patrimonio tratado en los libros de texto de CCNN?***HIPOTESIS 1.**

El tratamiento del patrimonio recogido en los libros de CCNN debe de ser parecido al que se recoge en el curriculum nacional/andaluz y al que hemos analizado en la literatura de revisión. Es decir, debe aparecer prioritariamente implícito en los libros de texto y en pocas ocasiones de manera explícita, por lo que su representación iconográfica también será escasa.

Además, las tipologías patrimoniales como la natural y la científica-tecnológica al estar ligadas a los contenidos de CCNN, van a adquirir una mayor relevancia en los libros de texto. En este sentido, el patrimonio natural tendrá mayor representación en contenidos relacionados con la geología, biología y medio ambiente en general; y el patrimonio científico-tecnológico con aspectos socio-culturales de las ciencias (NOS).

La PI 2 se define también por una Hipótesis 2, relacionadas con la visión o la perspectiva de la educación patrimonial. El objetivo es conocer qué intencionalidad didáctica poseen los elementos patrimoniales, que recogen los libros de texto, es decir, se pretende ver si se trabaja desde la Ed. Patrimonial. Asociado con la Ed. Patrimonial, algunos elementos ambientales pueden ser también objetos de la Ed. Ambiental. En consecuencia, el patrimonio natural puede verse trabajado desde temáticas relacionadas con las Ed. Ambiental.

PROBLEMA 2. *¿Qué visión de la educación patrimonial predomina en los libros de texto de CCNN?***HIPOTESIS 2.**

Por un lado, que aparezca el patrimonio en los libros de texto no implica que se esté trabajando desde una perspectiva educativa que consideramos deseable. Por lo que el patrimonio, recogido en los libros de CCNN, podrá tener diferentes valores educativos.

Por otro lado, el patrimonio natural tendrá mayor representación en aquellos temas que se trabajen desde la Ed. Ambiental, por la afinidad temática que guarda con la Ed. Patrimonial. Por lo que será necesario delimitar cuándo se está trabajando desde la Ed. Ambiental o Patrimonial con los elementos ambientales.

Finalmente la PI 3, que pretende valorar cuantitativamente la frecuencia (cantidad) de elementos patrimoniales teniendo presente el contexto en el que aparecen dentro de los libros de texto, se define por la Hipótesis 3. Se parte de la idea que el número de elementos patrimoniales no está distribuido de forma homogénea en los libros de texto, y por tanto habrá secciones de los libros de texto que “condensen” mayor número de elementos patrimoniales que otras. Esto es un hecho que puede llegar a ser significativo y por tanto un parámetro más (cuantitativo) que nos aproxima a la naturaleza de nuestro problema.

PROBLEMA 3. *¿Cómo es el contexto en el que aparece el patrimonio en los libros de texto de CCNN?*



HIPOTESIS 3.

La frecuencia o número de veces que la palabra patrimonio o sus referencias implícitas aparezcan en los libros de texto dependerá de los aspectos formales de los libros de texto: secciones en las que se dividen (inicio, desarrollo, ampliación, etc.) y a su vez del criterio de edición y presentación de la propia editorial.

En consecuencia, esto tendrá una implicación en el tratamiento didáctico del patrimonio, pues no tendrán la misma valoración didáctica aquellos libros que trabajan con el patrimonio de forma transversal a lo largo de toda la unidad, que aquellos por el contrario en los que sólo aparecen elementos patrimoniales recogidos de forma aislada en determinadas secciones del libro/unidad.

Con este primer esbozo de hipótesis se observa, por un lado, la relación entre la PI y sus sub-problemas en relación con las hipótesis y, por otro lado, la relación entre las Preguntas de Investigación (PIs) y el conjunto de hipótesis. Por lo que nos debemos aproximar a cada PI de forma individual, con un análisis particular para responder a cada pregunta, pero también se procederá hacer un análisis conjunto de los resultados individuales obtenidas por cada PI.

Finalmente, con la formulación de estos objetivos y problemas de investigación ya podemos ir conociendo un poco más la naturaleza de nuestro estudio. Y hablar de naturaleza del estudio es hablar de *paradigma*. Es por ello, que en el próximo apartado vamos a justificar el paradigma desde el que desarrollamos esta investigación, teniendo presente las características ya expuestas a partir de las PIs

3.2 FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA.

La concepción del mundo que posee la sociedad está en gran medida determinada por el conocimiento científico y sus aplicaciones tecnológicas (Mellado y Carracedo, 1993). A su vez, este conocimiento científico actúa en una doble vía, al condicionar de nuevo esa visión del mundo por parte de la sociedad. Por lo que no existe un acuerdo general sobre la naturaleza del conocimiento en sí mismo o una única teoría. Hablar de visión del mundo, cómo es, cómo es la naturaleza de nuestro problema, cómo lo vemos, es hablar de *paradigma*.

Cómo el investigador se aproxima a los problemas de investigación o cómo los entiende, nos sirven para describir cómo es el *paradigma* en el que se acoge la investigación. Antes de pasar a ver el enfoque metodológico de este estudio (apartado 3.2.3), primero vamos a describir la diversidad de formas de entender los paradigmas (apartado 3.2.1) hasta acercarnos al paradigma del caos o de la complejidad (apartado 3.2.2), el cual será detalladamente descrito para poder conocer sus características y en qué medida dicho paradigma se adecua a la naturaleza de nuestra investigación y se concreta en una metodología.

3.2.1 Enfoque Evolutivo de los Paradigmas: La Plasticidad de los Paradigmas.

En 1962, ya Kuhn plantea el concepto de paradigma, con el consenso de la comunidad científica, como la forma en la que “*debe hacerse ciencia*”. Bassey (1999:42), amplía este concepto de paradigma, enténdelo como: “*una red de ideas coherentes sobre la naturaleza del mundo y de las funciones de los investigadores que, aceptadas por una comunidad de investigadores, condicionan las pautas de razonamiento y sustentan las acciones en la investigación*”. Lo que subyace en esta definición es que todos los paradigmas expresan una interpretación particular de la realidad (perspectiva ontológica) y que, para asegurar que el conocimiento teórico que se produzca sea consistente con ella (hace referencia a la perspectiva epistemológica), incluyen un conjunto de modelos, reglas, técnicas y métodos de investigación.

Los paradigmas se pueden definir a través de una serie de dimensiones o perspectivas (Halfpenny, 1979; Reichardt y Cook, 1982; Alvira, 1983; y Vázquez-Bernal, 2011) que los matizan, perfilan y caracterizan. Estas dimensiones son la epistemológica, la metodológica y la ontológica que responden a una serie de cuestiones en torno al problema o fenómeno de la investigación planteada.

- *Una perspectiva ontológica:* responde a la cuestión *¿Cuál es la naturaleza de lo que se conoce?* Por lo que los supuestos ontológicos se refieren a la naturaleza o esencia de los fenómenos sociales. La realidad social ¿es externa al individuo o es el producto de la conciencia individual? Esto conduce al debate entre nominalismo y realismo. Para el nominalismo los objetos del pensamiento son meras palabras. Para el realismo los objetos tienen una existencia independiente del sujeto pensante.
- *Una perspectiva epistemológica:* respondería a la cuestión, *¿Cómo se conoce?* A nivel epistemológico se sitúan en los extremos opuestos el positivismo y el antipositivismo. Para el positivismo el conocimiento debe pasar por la experiencia. Sin embargo, para el antipositivismo el conocimiento está en el *Yo*.
- *Una perspectiva metodológica:* respondería a la cuestión, *¿Cuál es el método?* Por lo que la metodología comprendería los procesos de descripción, explicación y análisis de los resultados recogidos en los diferentes métodos. Nos encontraríamos con dos extremos metodológicos como es el cuantitativo y el cualitativo y como aplicación y mezcla de ambas metodologías nos encontramos las de cambio y mejora.

Por lo tanto, es a partir de estas dimensiones, constituidas por sus atributos, las que caracterizan y singularizan los distintos paradigmas. Estos atributos definidos por Reichardt y Cook (1982), son los siguientes: naturaleza de la realidad (ontología), finalidad de la investigación (intereses), relación objeto-sujeto, valores (axiología) teoría/práctica, criterios de calidad, técnicas (instrumentos y estrategias), análisis de datos, diseño, muestra y problemas de investigación que matizan y caracterizan cada problema de investigación abordado.

La figura 3.2.1-a, no sólo representa de forma gráfica las dimensiones que configuran los paradigmas, sino también las relaciones existentes entre ellos y cómo las diferentes dimensiones van tomado “cuerpo” desde un plano más conceptual y que podríamos decir abstracto, hacia un plano más físico y material como son los recursos y técnicas usados para alcanzar la naturaleza de nuestro problema.

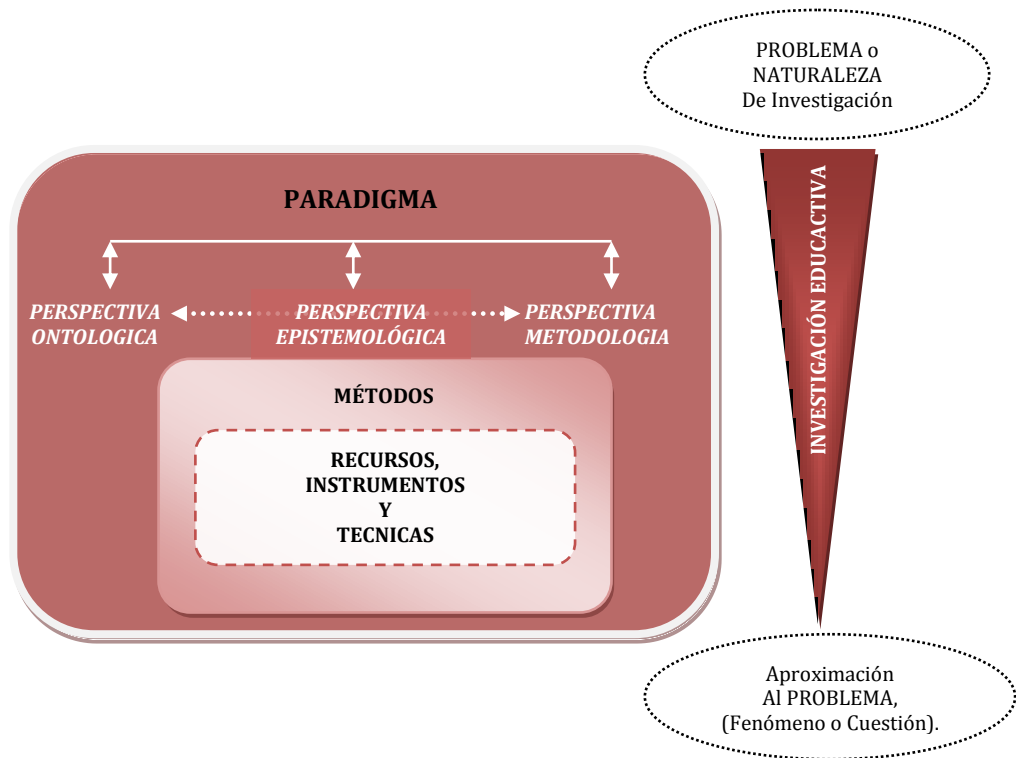


Figura 3.2.1-a: Dimensiones que caracterizan los paradigmas. Fuente: Elaboración propia grupo DESYM.

Además, la representación del paradigma se ha hecho atendiendo a dos escalas como es la del espacio (S) y la del tiempo (t), ya que los paradigmas no son inamovibles y cambian en función de estas dos variables (Fig. 3.2.1-b).

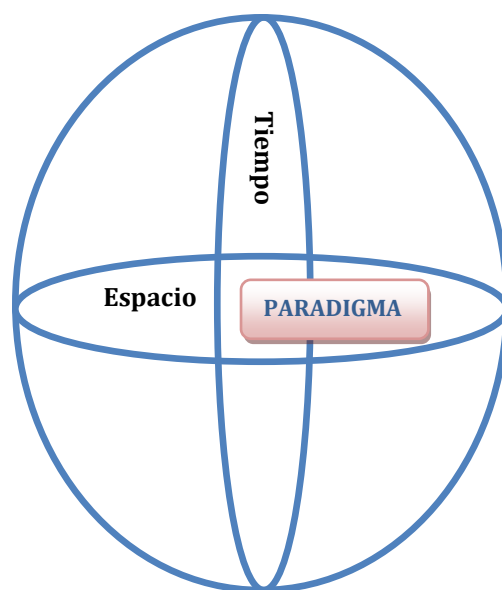


Figura 3.2.1-b: Escalas Espacio-Temporales del paradigma.

El paradigma cambiará a lo largo del tiempo, porque como ya expusimos en la introducción de este apartado, cualquier paradigma evoluciona como consecuencia de la ciencia, siendo ésta un producto social, cultural y tecnológico (Mellado y Carracedo, 1993). Como éste es un proceso de doble vía, a medida que vaya evolucionando el conocimiento científico, conllevará a su vez a una evolución del propio paradigma.

En cuanto a la referencia de la espacialidad (la escala espacial), un mismo paradigma puede tener enfoques distintos, sin cambiar su naturaleza o núcleo, así tendrá adaptaciones, dependiendo del ámbito geográfico. Así por ejemplo, tendremos diferentes formas de hacer y entender la ciencia, entre el ámbito americano y el europeo.

Asimismo, no sólo el paradigma podrá cambiar como consecuencia de variables espacio-temporales, sino que también por la diversidad de enfoques que se le otorgue: desde las inquietudes del investigador, la naturaleza del problema, la disciplina adscrita, etc. En relación a la disciplina adscrita, un ejemplo sería la adaptación que se puede hacer al paradigma socio-crítico desde el enfoque particular de la Geografía, el cual será diferente, al que se le proporcione desde la Biología. Incluso también, podremos encontrar distintas matizaciones/corrientes dentro de una misma disciplina.

Por tanto, estas figuras (fig. 3.2.1-a y b) pretenden recoger de forma gráfica un concepto totalmente moldeable, evolutivo al espacio y al tiempo que se va configurando en función de las necesidades y el contexto en el que se desarrolle.

En este sentido, estas dimensiones y atributos son los que nos permiten solventar el debate existente entre tipos de paradigmas positivista/empírico analítico, interpretativo y socio-crítico. Principalmente, puesto que los paradigmas no son compartimentos estancos sino que son permeables a la singularidad que presente cada problema de investigación abordado, aunque se encuentre bajo un único paraguas paradigmático. Criticando este estéril debate (Vázquez-Bernal, 2011), recogemos las palabras de Cook y Reichardt (1986:41):

“un investigador no tiene porque adherirse ciegamente a uno de los paradigmas polarizados que han recibido las denominaciones de cualitativo y cuantitativo, sino que puede elegir libremente una mezcla de atributos de ambos paradigmas para atender mejor a las exigencias del problema de la investigación con que se enfrenta”.

Bajo esta perspectiva de *plasticidad* paradigmática se enmarca nuestro estudio. Pues como ya apuntábamos, se trata de una investigación en educación (la Educación Secundaria en Ciencias Naturales), que analiza un fenómeno social. Esto supone aproximarnos a una realidad compleja, la de los seres humanos, viviendo en sociedad, bajo unos códigos culturales determinados, cargados de gran simbolismo, ideales, valores, proyectos e intereses personales, que difícilmente pueden ser explicados desde las concepciones nomotéticas de la ciencia empirista. Además, a esta complejidad se le suma el tópico central de nuestro estudio como es el patrimonio dentro de la DCE. Es por ello que debemos aproximarnos a un paradigma que contemple la complejidad de nuestra temática, desde una visión interdisciplinar, donde se integren conceptos y metodologías de diferentes áreas para crear una visión más sistémica y holística de las ciencias a partir del patrimonio.

Dada esta complejidad y esta perspectiva de nuestro problema, nos vamos a aproximar al paradigma del caos o de los sistemas.

3.2.2 Aproximándonos al Paradigma del caos o de los sistemas.

Nuestra investigación queda enmarcada dentro de las DCE, ello implica que se encuentra dentro de dos ámbitos: las Ciencias de la Educación como macro-área de las Ciencias Sociales y además dentro del campo específico de las CC. Expt., al nosotros tratar con conocimientos científicos que se recogen en los libros de texto de CCNN. Esto no significa simpleza en la cuestión que queremos tratar, por el contrario, pensamos que el fenómeno educativo es lo suficientemente amplio y complejo como para cerrar o limitar los modos por medio de los cuáles podemos aproximarnos al mismo. En relación a esto, es clásico el debate dentro de la comunidad científica que plantea la correlación directa de una metodología de investigación determinada con un paradigma específico, que en el caso de las investigaciones en educación, se asignan casi directamente a las metodologías cualitativas, relacionadas con enfoques y contenidos investigativos de carácter social. Es un debate que ya veíamos al inicio del anterior apartado y que está vinculado en buena medida, a la concepción kuhniana de la ciencia, que resultaba estéril y hasta cierto punto falso, procedente de tradiciones científicas más clásicas y muy vinculadas con el enfoque positivista de la ciencia (Reichardt y Cook, 1982; Beltrán, 1996). Por lo tanto, sobre esta dialéctica no vamos a incidir más.

Teniendo este marco presente, el *paradigma del caos* aglutina el pensamiento de científicos de diversos campos de conocimiento que insisten en la necesidad de entender la realidad de una manera más ajustada para elaborar teorías que nos permitan diseñar y poner en práctica modelos de intervención en el mundo, en lo social, sanitario, económico, etc., y por su puesto desde la educación, siendo el tema que nos preocupa (Romero Pérez, 2003). Desde esta actitud que podemos calificar como de reformista, Romero Pérez (2003) subraya que afecta indistintamente a las CC. Expt., como a las CCSS y humanas y, en consecuencia, a las Ciencias de la Educación.

La *teoría de la complejidad* es el desarrollo de la *teoría del caos*, la cual se deriva de trabajos relacionados con sistemas inanimados allá por la mitad del pasado siglo. Así, quizás la más notable contribución fue la de Prigogine con su trabajo de termodinámica, galardonado como premio Nobel en 1970. Más adelante, se aplica la teoría de la complejidad al campo de las ciencias biológicas concretamente neurología y ciencias psicológicas. Finalmente, no es hasta hace aproximadamente 20 años cuando se hace explícita la aplicación de la teoría de la complejidad a estudios de carácter social (Radford, 2007). Es por lo tanto un paradigma muy novedoso que arranca de otros campos como son las CC. Expt., y que en los últimos años está teniendo aplicación a investigaciones de carácter social, entre ellas en investigaciones educativas como ahora veremos más detalladamente.

La teoría de la complejidad entre otras cosas, presta atención a la importancia de la interconexión de las variables dentro de un sistema y a las cualidades emergentes que surgen como resultado de estas interconexiones (Radford, 2007). Este sistema es de carácter abierto, dinámico donde las interacciones complejas entre los fenómenos no son lineales. Un sistema a su vez puede estar compuesto por otros sistemas en otros niveles, así por ejemplo, podemos hablar del Sistema Solar como un sistema, a su vez dentro de este el planeta Tierra, compuesto por diversidad de sistemas ecológicos (biomas), compuestos a su vez por biocenosis y biotopo, así podemos seguir hasta llegar a las átomos que componen la materia. Por lo que desde esta óptica podemos hacer diferentes grados de zoom, donde cada nivel es un sistema que puede integrar otros sistemas de diferentes niveles jerárquicos, pudiendo seleccionar para un estudio concreto uno de estos niveles o sistemas.

Los componentes, variables de estos sistemas no son independientes los unos de los otros por lo que cambios en el sistema implicará cambios en otras partes del sistema. Estos cambios no tienen por qué ser predecibles por lo que no ocurren de

forma lineal. Así, según Byrne (1998:20): “*pequeños cambios generan grandes diferencias*”. Por ello, *caos* no implica desorden, sino que dadas las múltiples variables y relaciones que interactúan no se pueden controlar o predecir completamente los resultados de cualquier cambio o alteración.

En contraste, las perspectivas analíticas/reduccionistas buscan identificar y generalizar los elementos y las características de la práctica, de tal forma que los sucesos ocurren siempre en la misma proporción que son medidos. Por lo que cabe preguntar qué implica o qué características tienen los sistemas dinámicos, Phelps y Hase (2007) identifican las siguientes características de los sistemas dinámicos:

- La noción de un sistema *abierto* no lineal.
- La *intrínseca* naturaleza del cambio.
- El *cambio* como una adaptación auto-organizada.
- El *papel activo* de agentes que interaccionan.
- La inherente impredecibilidad y sensibilidad de las condiciones iniciales.
- Su feed-back y feed-forward.
- La auto-organización y la estabilidad del sistema.

Pasamos pues de una visión *analítica* (por partes sin conexión) de la realidad a una *sistémica* pero como sugiere Romero Pérez (2003), el pensamiento sistémico no deroga al analítico de la ciencia clásica. En Ferrer (1998)², el pensamiento sistémico es heredero de todos y es una alternativa al paradigma mecanicista. Es por ello que debemos superar visiones reduccionistas del mundo las cuales no resuelven la complejidad de la realidad. En este sentido, el paradigma de la complejidad pretende abordar esta complejidad de la realidad, organizando el conocimiento científico desde la *transdisciplinariedad* (Romero Pérez, 2003). Por lo que apoya la idea de alcanzar una visión transdisciplinar que supere las barreras disciplinares, así la transdisciplinariedad va más allá de las disciplinas en un plano superior, el cual es resultado de la interdisciplinariedad (Morin, 2001). La *interdisciplinariedad* entendida de esta forma dentro del paradigma de la complejidad, según Morin (2001), es pasar de sectores o parcelas individuales a hablar de sistema complejo. Es decir, un sistema como un todo organizador donde se producen interacciones de tipo *feed-back* y *feed-forward*.

² Citado en Romero Pérez, 2003.

Desde las Ciencias de la Educación, existe un intento por adquirir esta visión transdisciplinar desde la Teoría del caos para el diseño de modelos educativos. La finalidad de adquirir en la educación esta perspectiva transdisciplinar es la de estrechar nexos de conexión entre el conocimiento humanístico y el científico con la finalidad de contribuir a edificar un conocimiento más unificado, integral y no reduccionista (Romero Pérez, 2003).

En relación a las investigaciones en el campo de la educación y la teoría de la complejidad, se observa que cada vez más cobra relevancia el papel del ser humano como un agente capaz de influir en su contexto (Mercer, 2011). Bandura (2008) señala además que el ser humano no sólo actúa de forma externa sobre el medio o el contexto, sino que a su vez éste tiene un efecto de nuevo sobre el ser humano que se ve reflejado en factores tales como la motivación y otras relacionadas con el comportamiento social humano. Asimismo, se pone de relieve, por un lado, la reciprocidad o bidireccionalidad de las reacciones y la dimensión social humana de estas respuestas “rebote” al agente humano. Podemos resumir la actividad humana y sus efectos en tres grandes factores influibles como son: factores de *carácter interpersonal* (biológico, cognitivo, afectivo y motivacional) *comportamiento* y *ambiental* o de contexto (Bandura, 2008).

Si trasladamos estas características social-humanas de la teoría de la complejidad al ámbito educativo, observamos que los procesos de E/A ocurren en un contexto social educativo, donde distinguimos diferentes agentes que actúan en dicho proceso (docentes, alumnado, amigos, familia, etc.) y que todo ello influirá en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, en su carácter interpersonal, comportamiento y ambiental. Se aborda así, desde el paradigma de la complejidad los procesos de E/A, donde se trata el aula, la educación, sus procesos como un sistema complejo abierto donde existen múltiples variables e interacciones difíciles de controlar y predecir sus consecuencias.

La educación llega a ser entendida como un proceso mucho más abierto con un carácter más flexible, tentativo, imaginativo y generando respuestas más creativas y alternativas hacia posibles eventualidades (Radford, 2007). La educación no es por tanto una simple receta a aplicar, sino que se valoran los procesos de E/A desde una perspectiva compleja e individual de cada persona, que evoluciona y cambia. Adquirir un conocimiento, es decir, afirmar que hemos aprendido, es un proceso en construcción, dinámico y complejo donde se reajusta el nuevo conocimiento adquirido al conocimiento previo (García Díaz, 1998). Al ser un

proceso complejo, dada su naturaleza sistémica, difícilmente se pueden controlar los procesos implicados en su consecución a partir de aproximaciones o perspectivas reduccionistas y lineales. Por lo que el foco de interés no es la consecución de los objetivos, es la re-orientación del proceso llevado.

Por el contrario, desde la perspectiva lineal analítica/reduccionista, la educación tratada desde esta óptica, se corresponde con el control de variables, la reproducción simultánea en diferentes grupos o individuos, el efecto-causa valorable y delimitado. Todas las experiencias de la escuela, pueden ser por tanto reducidas a elementos controlados y evaluados en términos de impacto a otros elementos del sistema. La investigación educativa, desde esta perspectiva reduccionista, está más encaminada a analizar resultados educativos para establecer estrategias educativas deseables, en vez de describir y explicar dichos fenómenos para un diseño educativo más aproximado de los procesos de E/A (Radford, 2007).

La investigación en la escuela queda así reducida a la consecución de objetivos y efectividad, una filosofía de investigación muy empresaria o podríamos decir incluso capitalista. Así pues, lo que se busca son los resultados a corto plazo y objetivos claros y específicos. Como vemos, los procesos de E/A desde esta perspectiva empresarial son lineales y reduccionistas por lo que tienen una finalidad más de carácter mercantilista que propiamente didáctica. Finalmente, Edgar Morin (1999:2)³, resume esta filosofía más perceptible, humana e identitaria de la educación con las siguientes palabras:

“Es necesario introducir en la educación una noción mundial más poderosa que el desarrollo económico: el desarrollo intelectual, afectivo y moral a escala terrestre. La perspectiva planetaria es imprescindible en la educación para elaborar un auténtico sentimiento de pertenencia a nuestra Tierra considerada como última y primera patria”.

Otros estudios adscritos a este paradigma de la complejidad en el campo de la didáctica son los de García-Díaz (1995) desde el campo de la DCE en el que se concibe las concepciones tanto de alumnos/as como de profesores como sistemas de ideas en evolución que van desde lo más simple (reduccionista) hasta a lo complejo (menos reduccionista). Por otro lado, desde el campo de las CCSS y desde

³ Publicado por la UNESCO en 1999 (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) bajo el título *“los siete saberes necesarios para la educación del futuro”* en el apartado “apropósito de una bibliografía”.

esta misma visión evolutiva pero del concepto del patrimonio, Cuenca (2002) plantea como un nivel de mayor complejidad el patrimonio desde una perspectiva holística, partiendo de las teorías de la complejidad y de los sistemas.

Para finalizar, observamos que el paradigma de la complejidad, del caos o de los sistemas, es un paradigma flexible, evolutivo y abierto al cambio. A pesar de ser, en un principio, originario de las CC. Expt., a lo largo de los últimos años ha ido ganando cada vez más terreno dentro de las CCSS, siendo además marco de estudios dentro de la didáctica. Asimismo, este paradigma ha llegado ser incluso un marco de referencia para nuestra temática en particular, el patrimonio y su didáctica, a partir de estudios previos como el de Cuenca (2002).

Por ello, pasamos a justificar en el siguiente apartado cómo se enmarca este paradigma en nuestro estudio en particular sobre el patrimonio y la DCE.

3.2.3 Un enfoque metodológico desde el caos.

Como ya hemos mencionado varias veces, las principales cuestiones que vamos a abordar acerca del enfoque metodológico, surgen en el contexto del Taller EDIPATRI en el Departamento Didáctica de las Ciencias y Filosofía de la Universidad de Huelva, dentro del cual se están realizando diferentes tesis doctorales, en relación con la educación y el patrimonio. Es por ello, que vamos a plantearnos ahora una aproximación hacia la metodología desde un punto de vista jerárquico, en el que primero haremos una justificación y síntesis de cómo se conecta el paradigma del caos a la naturaleza de nuestro problema (apartado 3.2.3.1), para después describir más detenidamente la dimensión metodológica de este paradigma (apartado 3.2.3.2). Es decir, justificaremos su perspectiva y adelantaremos el método de estudio, los instrumentos y criterios que serán usados y descritos dentro del siguiente apartado dedicado al diseño.

3.2.3.1 La Naturaleza de nuestro problema: qué, cómo y para qué.

Como ya expusimos anteriormente, enmarcarnos dentro de un paradigma no significa abandonar por completo los otros paradigmas anteriores. Tras varias reflexiones no exentas de dudas, consideramos que conectamos por nuestra perspectiva y/o forma de entender la naturaleza de nuestro estudio que nos acercamos al paradigma del caos. A pesar de situarnos en un paradigma, parte de las dimensiones que lo componen (ontológica, epistemológica y metodológica) pueden tener elementos característicos o propios de otros paradigmas. Así, tal y

como ahora se explicará de forma más detallada, el paradigma de la complejidad permite además perfectamente coexistir y complementarse con otros paradigmas.

En el capítulo del marco teórico (capítulo 2), se detalló qué perspectiva del patrimonio se persigue para la DCE. Recordamos pues, que se justificó y describió una concepción del patrimonio desde una visión holística e interdisciplinar desde un enfoque sistémico.

Así, no sólo este nuevo concepto del patrimonio desde una perspectiva sistémica, defendido por el Taller EDIPATRI pretende ser alcanzado como un nivel de referencia o deseable, sino que desde esta misma perspectiva sistémica (aplicación metodológica) se recogen, analizan y valoran los datos de esta investigación con un fin último de carácter educativo. La finalidad última de este trabajo de investigación, sería la contribución a una mejora de la DCE desde una perspectiva sistémica de los procesos de E/A.

En consecuencia, si dividimos esta investigación en diferentes zoom de concreción podemos distinguir tres niveles o tres zoom diferentes para un mismo objeto de estudio desde una misma perspectiva sistémica.

Se exponen estos diferentes zoom (Fig. 3.2.3-a) desde lo más concreto (zoom 1) que es de donde partimos (concepto de patrimonio) hasta lo más general (zoom 3) que es la última finalidad que se pretende alcanzar (implicación en la DCE).

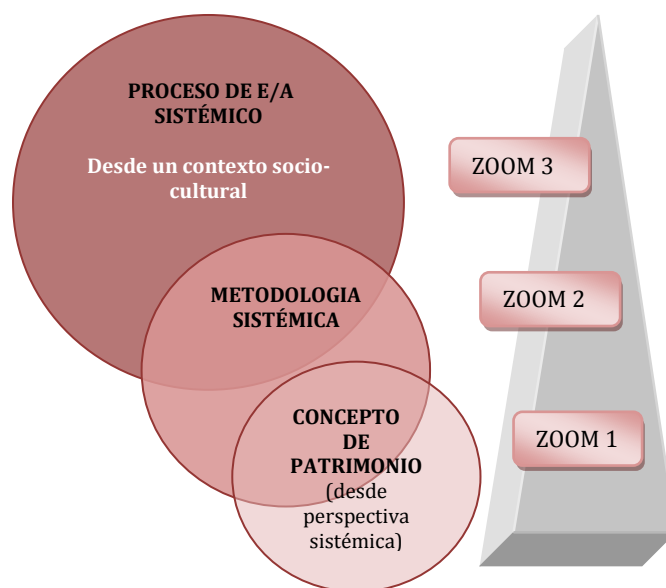


Figura 3.2.3-a: Zoom de la perspectiva sistémica y compleja de la investigación.

Primer zoom. Desde la concepción del patrimonio (el qué). La fase segunda del ya citado proyecto del Taller EDIPATRI, en la que se enmarca la presente investigación, es herencia de una nueva forma de entender y enseñar el patrimonio. En ella, como dijimos, el patrimonio adquiere una concepción más amplia, diversa, compleja, rica y llena de matices, “rompiendo” así barreras disciplinares y adaptándose a nuevas circunstancias (contextos), campos, etc. Se habla de elementos patrimoniales que no están aislados, que establecen entre ellos interacciones, difíciles de cuantificar o limitar y fruto de dicha interacción surgen propiedades emergentes. Es por tanto, una nueva concepción del patrimonio desde una perspectiva sistémica-ecológica.

Segundo zoom. Desde la metodología (el cómo). Este concepto de patrimonio sistémico va a ser también el que nos guíe en nuestro proceso de recogida-análisis de los diferentes datos. Así, no sólo se busca reconocer o valorar el patrimonio y su didáctica desde esta concepción sistémica, sino que estos datos son tomados, analizados y valorados desde esta misma óptica. Hablamos pues de una *metodología sistémica*. Para ello, los datos tomados tienen un valor diferente cuando éstos se contrastan y se evalúan, teniendo presente otros parámetros/criterios y su interacción surgiendo así nuevas valoraciones y apreciaciones de los resultados, más ricas y diversas.

Aunque nuestra perspectiva metodológica es cualitativa, se va a caracterizar por la combinación e integración de métodos cuantitativos y cualitativos, teniendo en cuenta el contexto en el cual se desarrollan los datos. En este sentido, el *contexto* es otra variable más a ser valorada, ya que en función de éste los datos cobrarán un significado diferente, tal y como aparece recogido y justificado (capítulo 2) desde las ideas constructivistas de Cubero (2005). En consecuencia, el contexto no es sólo un aspecto relevante de cara a los procesos de enseñanza-aprendizaje sino también en nuestro estudio para la conceptualización del patrimonio. En la parte práctica de nuestra investigación, análisis del patrimonio dentro de los libros de texto, la valoración del patrimonio va a ser diferente en función del contexto (secciones de libros, contenidos, cursos, fotografías, etc.) en el cual se encuentra inserto. Así, un mismo elemento patrimonial (por ejemplo: microscopio) recogido en dos contextos diferentes (secciones del libro, imágenes, contenido, etc.) tendrá una u otra valoración o significación para el libro de texto. Es por ello, que contextualizar nuestros datos en los libros de texto, implica valorar los elementos

patrimoniales teniendo presente dónde y cómo aparecen recogidos, surgiendo así nuevos significados para esos datos.

Tercer zoom. Desde la E/A (para qué). Nuestra idea de lo que son los procesos de E/A también lo entendemos desde un enfoque sistémico, pues hablamos de *agentes* (estudiantes-docentes), de *interacciones* y de un *contexto* (formal y no formal, principalmente) donde se producen los procesos de E/A. Desde esta perspectiva sistémica, se entiende que en los procesos de E/A intervienen múltiples variables difíciles de controlar y evaluar puesto que de su interacción surgen nuevas propiedades. Éste sería un punto de vista totalmente opuesto al que se defienden desde perspectivas reduccionistas/analíticas de los procesos E/A, los cuales interpretan estos procesos de forma lineal (efecto-causa), pudiendo ser fácilmente cuantificado y modelizado. Es por ello, que la E/A es entendida desde una perspectiva sistémica cuando los procesos de E/A son valorados como algo más que una receta, es decir, como un proceso en continuo cambio dependiente de diferentes variables, interacciones y contextos. En este sentido, el contexto no es otra macrovariable más, sino que a partir de ella se construyen los procesos y las relaciones entre las diferentes variables (Cubero, 2005).

Todas estas características descritas y presentadas en diferentes zoom nos sirven para justificar y enmarcar este estudio dentro del *Paradigma de la Complejidad* o también conocido como del *Caos* o los *Sistemas Complejos Dinámicos*. A pesar de ser conscientes de la complejidad que implica este paradigma (como su propio nombre indica) por su carácter abierto y flexible, el objeto de esta memoria de investigación es hacer una primera aproximación hacia un nuevo campo, como es el patrimonio y su didáctica dentro de la DCE.

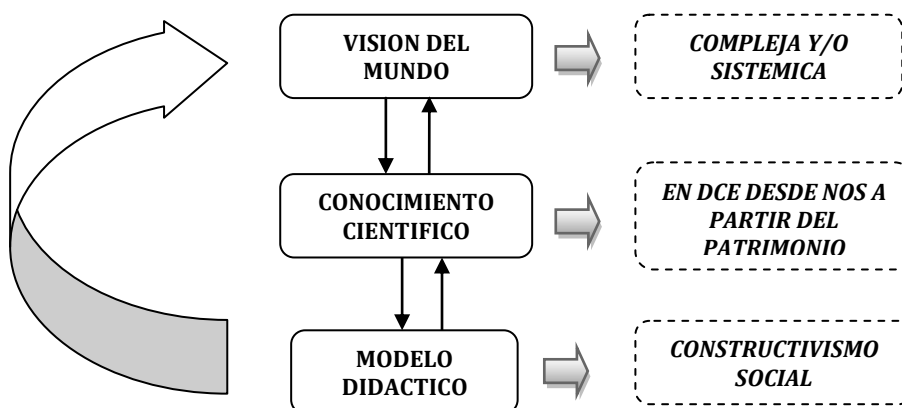


Fig. 3.2.3-b: Síntesis de la visión del investigador: relación modelos didácticos-paradigmas.

A modo de síntesis, la figura 3.2.3-b pretende recoger de forma esquemática estas reflexiones sobre la relación e implicación de los paradigmas, la construcción del conocimiento científico y el modelo didáctico con nuestra investigación. Así, después de este recorrido bibliográfico sobre qué entender por ciencias, cómo se construye dicho conocimiento y cómo enseñarlo, se perfila nuestra perspectiva ante tales cuestiones.

Finalmente, una vez que hemos justificado la naturaleza del problema desde el caos, vamos a pasar a describir más detenidamente la dimensión metodológica de nuestro estudio, aunque ya hayamos adelantado algo en este apartado.

3.2.3.2 Nuestra dimensión metodológica: un acercamiento al método.

Como ya habíamos planteado, vamos a partir de una metodología cualitativa, basada en la *Teoría Fundamentada* en la que empleamos métodos de estudios cualitativos y cuantitativos a partir del *análisis de contenido*, cuya técnica principal es la *observación* a través de los libros de texto como fuente de análisis, para la que nos valemos de diferentes instrumentos de recogida de información y análisis que describiremos en posteriores apartados relativos al diseño (Ver figura 3.2.3-c).

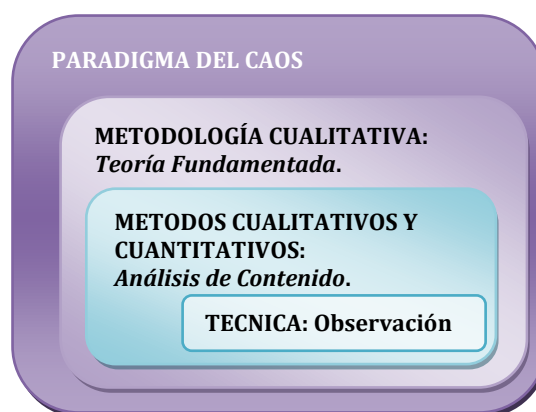


Fig. 3.2.3-c: Síntesis de nuestro posicionamiento paradigmático: la dimensión metodológica.

Hablar de metodología cualitativa, supone hablar de un estilo de investigación, que como indican Olabuénaga y Urbarri (1989), se basa en una recogida cuidada de datos. Es ésta una reflexión analítica, lenta y permanente, existiendo un diálogo entre el observador y lo observado. Esto permite, una modificación o adaptación

reflexiva paralela a las fuentes, tanto de los instrumentos como de las líneas de interpretación.

Como consecuencia de esa complejidad de lo social y, de los procesos casi continuos de reflexión y de acomodación dentro del proceso investigativo, existen distintos diseños de investigación dentro de la metodología cualitativa (Flick, 2004; Rodríguez, Gil y García, 1999). Así por ejemplo, están los métodos como el etnográfico, estudio de casos, teoría fundamentada, investigación-acción e investigación, siendo los más empleados dentro de las investigaciones en educación (Rodríguez y Valdeorola, 2009). En la tabla 3.2 recogemos de forma sintética estos diseños de investigación.

De todos estos diseños de investigación, nosotros vamos a centrarnos en la *Teoría Fundamentada*, ya que pensamos que las características y rasgos que definen este diseño, como veremos a continuación de forma detallada, se ajustan a las necesidades y a las finalidades que plantea esta investigación.

TABLA 3.2: Diseño de investigación cualitativa. Fuente: Rodríguez y Valdeorola, (2009).	
Tipos de diseño	Finalidad
<i>Etnografía</i>	Comprender.
<i>Estudio de caso</i>	Comprender, tomar decisiones.
<i>Teoría fundamentada</i>	Generar una teoría explicativa de la realidad.
<i>Investigación-acción</i>	Transformar, cambiar y mejorar
<i>Investigación basada en diseño</i>	Diseñar y explorar innovaciones educativas.

La Teoría Fundada o Fundamentada (del inglés *Grounded Theory*) tiene su origen en el *interaccionismo simbólico* y la exponen por primera vez y, de forma explícita, los sociólogos Barney G. Glaser y Anselm L. Strauss en su libro *The Discovery of Grounded Theory* (1967). El elemento definitorio y diferencial de ésta, respecto a otro tipo de métodos cualitativos, es su interés en la generación de teorías que expliquen, confirmen y/o desarrollen los fenómenos sociales objeto de estudio (Rodríguez *et al.*, 1999). En este sentido, explican claramente Strauss y Corbin, (1994:273):

“La teoría fundamentada es una metodología general para desarrollar una teoría que está fundamentada en la recogida y análisis sistemáticos de datos. La teoría se

desarrolla durante la investigación, y esto se lleva a cabo mediante una continua interpelación entre el análisis y la recogida de datos.”

El concepto Teoría Fundamentada se refiere tanto a la acción como al efecto de la investigación, es proceso y producto, aunque normalmente nos referimos a ella únicamente como metodología de investigación (Charmaz, 2006). Sin embargo, tenemos que aclarar que estas teorías no se formulan al inicio del proceso de investigación, como ocurriría en planteamientos más experimentales, sino que emergen de los propios datos, una vez recogidos y analizados. En este marco, consideramos la teoría como una relación plausible entre conceptos y series de conceptos (Strauss y Corbin, 1994). En este sentido, la Teoría Fundamentada debe entenderse, tal y como Muñoz (2003:1) subraya, como: “*una metodología general que constituye un modo diferente de pensar sobre los datos, así como de conceptualizar sobre ellos*”.

Concretamente, la Grounded Theory es especialmente significativa para generar teorías que son conceptualmente densas. En este sentido, el investigador está interesado en “descubrir” las interacciones complejas que subyacen en el proceso de dicha conceptualización, y justamente esta metodología permite poner el énfasis en tal aspecto (Muñoz, 2003). Es decir, los investigadores que suelen usar esta metodología son aquellos que les interesa conocer las interacciones entre distintos actores que configuran la conceptualización que está emergente.

Esta perspectiva compleja que caracteriza a la Grounded Theory es consecuencia, como ya anunciamos, de su fundamentación teórica en el *interaccionismo simbólico*. El investigador intenta determinar el significado simbólico de los artefactos, gestos y palabras que el sujeto (individuo/sociedad) le otorga, así como la interacción que se producen entre ellos (Muñoz, 2009).

El interaccionismo simbólico tal y como señala Muñoz (2009), se asienta sobre tres grandes premisas. La primera, es que los individuos actúan frente a las cosas en función del *significado* que éstas tienen para ellos. La segunda, es que el significado es un producto social que surge por *interacción*. Y la tercera y última, es que los actores sociales asignan significados a las situaciones/personas/objetos por un proceso de *interpretación*. En la figura 3.2.3-d, se representa de forma sintética el proceso de interaccionismo simbólico, donde se recoge la relación entre las tres grandes premisas que lo configuran.

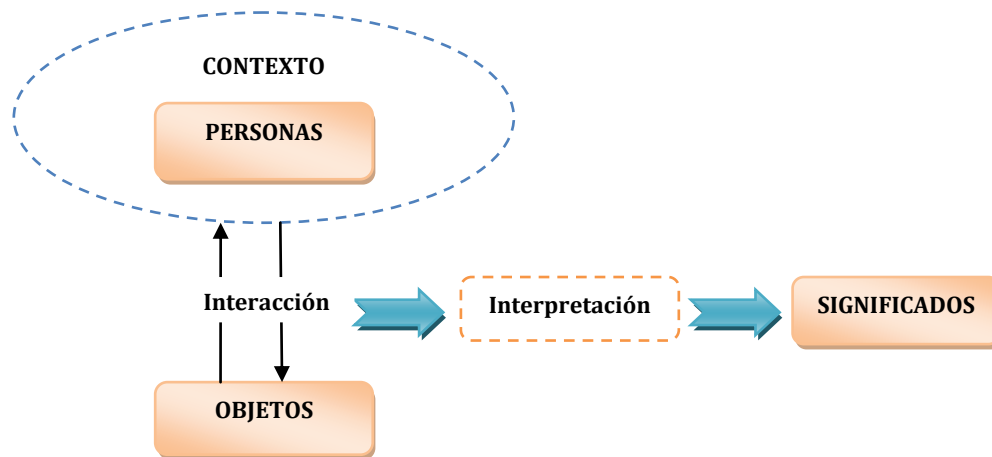


Fig. 3.2.3-d: Esquema sintético del interaccionismo simbólico.

Teniendo estas características presentes del interaccionismo simbólico, las teorías que se desarrollan van a emerger en contextos sociales específicos y cotidianos (Muñoz, 2009).

Otra característica de la Grounded Theory es que al igual que ocurre en cualquier proceso de investigación -donde los investigadores a pesar de partir con una metodología determinada, la van amoldando y adaptando (a los objetivos del estudio, a las características del contexto, etc.)- necesita ser adaptada a las circunstancias concretas de la investigación y los datos que se van obteniendo (Muñoz, 2003). Así, esta característica flexible y adaptativa de esta metodología: *“se apoya en la consideración de que el conocimiento está íntimamente condicionado por el momento y el lugar en el cual se obtiene y desarrolla y que, por tanto, debe adaptarse a los cambios que van surgiendo”* (Muñoz, 2003:5).

Desde los presupuestos de esta teoría, nuestra actitud ante esta metodología ha de ser perfilada y/o matizada, ya que consideramos que compartimos algunos de sus principios teóricos en los que se basa, pero no puramente todos ellos.

Por un lado, en relación a nuestro objetivo de investigación, es el de poder aproximarnos a un cuerpo teórico relativo al patrimonio y su enseñanza para la DCE. Por lo que el hecho de aproximarnos conceptualmente a este tópico, nos va a conducir a desarrollar una teoría. En este punto, compartimos el mismo objetivo con la Grounded Theory, pues recordamos que ésta persigue desarrollar teorías durante el proceso de investigación a partir de la dialéctica con los datos. Justamente, durante este proceso, nosotros vamos enriqueciendo y

fundamentando nuestra teoría, por lo que el mismo proceso de la investigación en sí mismo es considerado como un resultado que desarrolla la teoría. Por ello, procedemos bajo procesos inductivos ya que la teoría va emergiendo durante el proceso de investigación y a través del análisis sistemático de los datos. Por otro lado, estas características sólo describen una actitud hacia los datos, por lo que ésta debe ser matizada con otros criterios. En este sentido, concretamos algo más nuestra actitud hacia los datos a partir de la otra gran dimensión que fundamenta esta teoría como es el interaccionismo simbólico. Desde el interaccionismo simbólico nuestros datos son recogidos y analizados, concretamente, por compartir dos características básicas.

La primera, es que ya nuestro objeto de recogida y análisis es el patrimonio, un concepto denso y complejo que como ya describimos está sumamente relacionado con los símbolos culturales y sociales a partir de la relación con el individuo. Desde esta primera característica, se observa que el concepto de patrimonio que va a emerger en los libros de texto está sumamente condicionado por las interacciones que se produzcan entre los distintos elementos que configuren el contexto del libro de texto (imágenes, redacción, secuenciación del contenido, etc.). De dicha interacción se manifiestan unos significados, resultados de la interpretación que se ha hecho de la concepción del patrimonio que subyace en el libro de texto. Por lo que se observa que el concepto de patrimonio y su significado emergen desde las mismas las bases o principios que fundamentan el interaccionismo simbólico (interacción, significado e interpretación). Como resultado de este proceso de recogida y análisis se enriquecen y a la vez, emergen nuestros criterios de análisis que dirigen el proceso y que van configurando la conceptualización del patrimonio que subyace en los libros de texto.

Como segunda característica y a su vez relacionada con la primera, nuestro proceso de recogida y análisis de datos posee también estos principios. Es decir, los datos obtenidos desde los libros de texto son recogidos de forma individual, pero éstos son interpretados en su conjunto desde el contexto en el que se ubican, para poder obtener de dicha interacción, entre los datos parciales, un nuevo significado emergente de su análisis conjunto. Además, todo este proceso de recogida, análisis e interpretación se va adaptando a las características propias que van desarrollándose en este proceso. Por lo que, a pesar de partir de unos presupuestos teóricos y metodológicos previos (desde el Taller EDIPATRI y como

vimos en el capítulo 2), éstos se van amoldando a las circunstancias concretas del proceso investigativo.

Por todo ello, podemos decir que en este sentido la Teoría Fundamentada se presenta como un sistema abierto, existiendo un *feedback* entre sus componentes y flujos, que en definitiva tratan de alcanzar unos objetivos de investigación, que a su vez se enfilan para encontrar o al menos esbozar una explicación consistente y coherente sobre el problema de investigación. Asimismo, podemos añadir que este diseño metodológico es sistémico y ecológico, ya que los procesos educativos también pueden ser comprendidos y analizados bajo este enfoque (Cañal y Porlán, 1987; Porlán, 1989; Travé, 2001).

Una vez descritas y justificadas las características de esta metodología cualitativa desde las bases de la Teoría Fundamentada y cómo ésta parece ajustarse a la naturaleza de nuestra investigación, pasamos a describir el siguiente subnivel que compone la dimensión metodológica, hablamos pues del método.

En relación al método podemos decir que es el camino para llegar a un fin. En consecuencia, los métodos de investigación serán los procedimientos que se apliquen para lograr los objetivos que los investigadores se proponen. Como recoge Martín-Cáceres (2012:128) *"...el método debe ser entendido como el procedimiento que siguen las ciencias para hallar la verdad y enseñarla, siendo sus principales características, entre otras, la regularidad y racionalidad (Bernal y Velásquez, 1989; Colás y Buendía, 1998; Latorre, Rincón y Arnal, 1997)"*. En definitiva, como apunta López-Cruz (2014:141): *"el método representa la forma estable, preestablecida, de realizar el proceso de investigación, que se lleva a cabo en función a unas técnicas de recogida y análisis de datos, cuya meta debe ser explicitar un fenómeno"* (Bisquerra, 2009).

Entre los métodos podrían incluirse estudios documentales, de contenidos, estudio de casos, o investigación-acción entre otros. En nuestro caso, donde nuestra fuente de información y análisis son los libros de texto de CCNN de ESO y dado la naturaleza de nuestro estudio, realizamos un análisis de contenido.

Gamarra (2003) considera el *análisis de contenido* como una técnica objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto en una comunicación aplicable también al contenido latente (implícito). Este análisis suele ser objeto de documentos como los científicos. Los niveles de análisis estarán en relación directa con los componentes del documento, con el contenido interno (análisis de la

información) y el contenido externo o soporte (análisis de la forma). Como resultado del análisis de los aspectos externos (aspectos formales) y del contenido se codifica el texto en una serie de unidades (descriptores/palabras claves) que deben ser ahora reagrupadas, para ver la relación entre ambas.

Según García Gutiérrez (1984), el proceso de análisis ha de hacerse controlable y utilizable (recuperación), siendo por tanto una actividad metódica, sistemática y dinámica. Se puede distinguir dos procesos en este análisis, uno de contenido y otro de normalización de la presentación y del vocabulario, como resultado de este proceso es un documento secundario que permite caracterizarlo, representarlo y manipularlo.

El análisis de contenido va a ser, por tanto, una herramienta que facilite la lectura de un texto. En la lectura convencional se puede captar el significado de palabras, las frases y fragmentos más amplios de texto como los capítulos, pero hay “mensajes y significados latentes” que sólo son observables mediante técnicas analíticas sofisticadas. Estas técnicas conllevan un tratamiento estadístico de datos, por lo que habrá que codificar el texto en unidades que admitan este tratamiento cuantitativo como la representación gráfica si procede. De esta manera, el análisis de contenido nos puede ofrecer una visión nueva del texto, sin alterar el significado y el sentido del texto original, en la que se manifiesten ostensiblemente aspectos que en una lectura convencional suelen pasar desapercibidos y que al ser revelados, puedan enriquecer y/o matizar la comprensión del mensaje objeto de análisis (Perales Palacios y Cañal, 2000).

En nuestro caso en particular, sería inferir el tratamiento patrimonial de los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza (CCNN), pues tal y como ya se expuso en el capítulo 2, la mayoría de patrimonio que nos encontremos será de carácter implícito. Este hecho, conlleva a identificar qué contenidos dentro de los libros son susceptibles de ser valorados como patrimoniales. Teniendo presente estas características del análisis de contenido y de la naturaleza de nuestro problema, nos planteamos un estudio desde una metodología cualitativa basada en la Teoría de la Fundamentación, atendiendo a cuatro dimensiones: el tratamiento discursivo del contenido, las ilustraciones que pueden acompañar a dicho contenido, las actividades programadas relacionadas con los mismos y el contexto. Esta última es sumamente importante, ya que atiende a los aspectos de contenido y de forma (formato), surgiendo así propiedades emergentes. Es por ello, que este análisis nos

demanda un estudio primero individual o por partes y finalmente uno sistémico a partir del contexto donde se evalúen de forma conjunta los diferentes resultados.

Este análisis de contenido nos permitirá inferir qué contenidos tienen valor patrimonial, siendo para ello necesario establecer unos criterios previos de análisis que sistematicen el proceso y proporcionen rigor al mismo. Pero en nuestra investigación no sólo vamos a identificar los elementos patrimoniales en tanto a la cantidad de veces (frecuencia y porcentajes) que aparecen en los libros de texto, sino en detectar cómo aparecen dichos elementos patrimoniales en relación a los procesos de E/A y su valor identitario. Es por ello, que para poder identificar esas relaciones educativas del patrimonio y su identidad usaremos un sistema de categorías fundamentado en una hipótesis de progresión y que describiremos más adelante en el apartado siguiente destinado al diseño metodológico.

Finalmente, todo este enfoque metodológico queda plasmado en un Plan de Diseño que va a guiar el proceso de recogida, análisis e interpretación de los datos que veremos a continuación.

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

En este apartado vamos a intentar describir nuestro diseño de la investigación., Alvira (1996:87) detalla que: *“un diseño de investigación se define como el plan global de investigación que integra de un modo coherente y adecuadamente correcto, técnicas de recogida de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos”*.

Nuestro diseño de investigación está determinado por las características, bases y principios metodológicos descritos y justificados desde la Teoría Fundamentada y su adaptación particular desde el paradigma del caos. Es por ello, que a pesar de partir con unas sólidas bases previas (metodológicas y conceptuales) a la investigación desde el Taller EDIPATRI (ver capítulo 2) sobre las que nos hemos basado, éstas se han ido adaptando a medida que se ha ido desarrollando el proceso investigativo. Esto es debido principalmente a dos razones. La primera es que contamos con un conjunto de ideas previas en torno al problema de investigación que han podido emerger gracias a otros trabajos e investigaciones que analizan y tratan cuestiones iguales o parecidas (tratadas en el capítulo 1 y en el capítulo 2). Y, la segunda, es que como ya hemos justificado, cualquier proceso de investigación debe ser abierto y flexible al cambio y a las propias necesidades que vayan surgiendo en su transcurso. Todo ello ha servido para la reflexión del

diseño metodológico de la presente investigación, aunque tenemos que hacer hincapié en que éste sigue siendo flexible, para poder incorporar y ajustar, como decíamos, los cambios que puedan suceder.

Teniendo presente estas características, es necesario tener presente nuestra fuente de información principal de estudio, como son los libros de texto de CCNN, (apartado 3.3.1). Una vez descritas tales características de la fuente de estudio, se justifican y describen las fases que configuran esta investigación (apartado 3.3.2), en la que se usarán unos instrumentos y herramientas determinadas para su consecución (apartado 3.3.4 y 3.3.5), guiadas por una serie de criterios y estrategias de actuación (apartado 3.3.3).

3.3.1 Características de la fuente de información.

Los libros analizados han sido de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) de Ciencias de la Naturaleza (CCNN): Ciencias Naturales (1º y 2º de la ESO), Biología-Geología y Física-Química (3º y 4º de la ESO). Además, se han usado distintas editoriales (Santillana, Anaya y SM) de diferentes comunidades autónomas (Andalucía, Cataluña y Madrid). Se analiza cada editorial en dos comunidades autónomas y se propicia el contraste entre las comunidades que potencialmente podrían manifestar símbolos diferenciados, en función de sus rasgos culturales, características identitarias y componentes socioeconómicos, por lo que todos los libros recogidos eran en castellano excepto los libros de la editorial Santillana de Cataluña.

Previo al análisis de estos libros se ha seleccionado para el estudio piloto la editorial Edelvives de la Comunidad Autónoma de Valencia, con la intención de validar los instrumentos de recogida y análisis de la información que se van a utilizar y que se describen más adelante.

TABLA 3.3.1 EDITORIALES Y CONTEXTO EDUCATIVO DE PUBLICACIÓN								
Comunidad/Proyecto	SM			ANAYA		SANTILLANA		EDELVIVES
	Naturalia 1º y 2º	Entorno 1º y 2º	Estatal 3º Y 4º	Andalucía	Estatal	Estatal	Cataluña	Valencia
Uso	Estudio	Estudio	Estudio	Estudio	Estudio	Estudio	Estudio	Validación
Idioma	Castellano	Castellano	Castellano	Castellano	Castellano	Castellano	Catalán	Castellano
Número	2	2	4	6	6	6	6	6

En total se han recogido y analizado 36 libros de texto (TABLA 3.3.1, editoriales y contexto educativo de publicación) publicados por las tres editoriales de mayor uso en España durante el curso académico 2008/2009 y 2009/2010.

3.3.2 Fases del diseño metodológico.

Para la consecución de nuestros objetivos de investigación y así aproximarnos a nuestros problemas enunciados, se lleva a cabo este proceso a partir de una serie de fases metodológicas (fases: 0, I, II, III y IV) que podemos ver en la figura 3.3.2-c.

Se distingue una gran fase previa o preparatoria (fase 0) encaminada a validar y adaptar los instrumentos de análisis y recogida del proyecto I+D+i en la que se enmarca esta tesis. Recordar (ver introducción), que este proyecto estaba a su vez constituido por tres fases: concepción de los gestores (fase I), análisis de materiales y recursos didácticos (fase II) y difusión y diseño de un portal virtual (fase III). Nuestra investigación está enmarcada en su segunda fase, dedicada al análisis de los libros de texto. Es por ello, que los instrumentos del proyecto son originarios de su fase primera, orientados al análisis de las concepciones de los gestores, por lo que es necesario ahora, adaptarlos a su segunda fase (el análisis de materiales y recursos didácticos). Una vez validados los instrumentos de análisis dentro de nuestra fase 0, se procede a describir las fases específicas llevadas a cabo con la fuente de información seleccionada para este estudio como son los libros de texto de CCNN (fases I, II, III y IV).

Pasamos a describir primeramente la gran primera fase (fase 0) que constituye este estudio, denominada *preparatoria, previa y/o piloto*, para después describir el resto de las fases específicas de nuestro estudio (fases I, II, III y IV).

Fase previa/piloto o preparatoria desde el Taller EDIPATRI: validación de la metodología e instrumentos de análisis y recogida.

Este trabajo de investigación al integrarse dentro del citado proyecto I+D+i anteriormente descrito (ver figura 3.3.2-a), arranca de una metodología común o de base a nuestro principal problema de investigación: *¿Qué aporta la educación patrimonial desde la DCE en Secundaria Obligatoria (ESO)?*

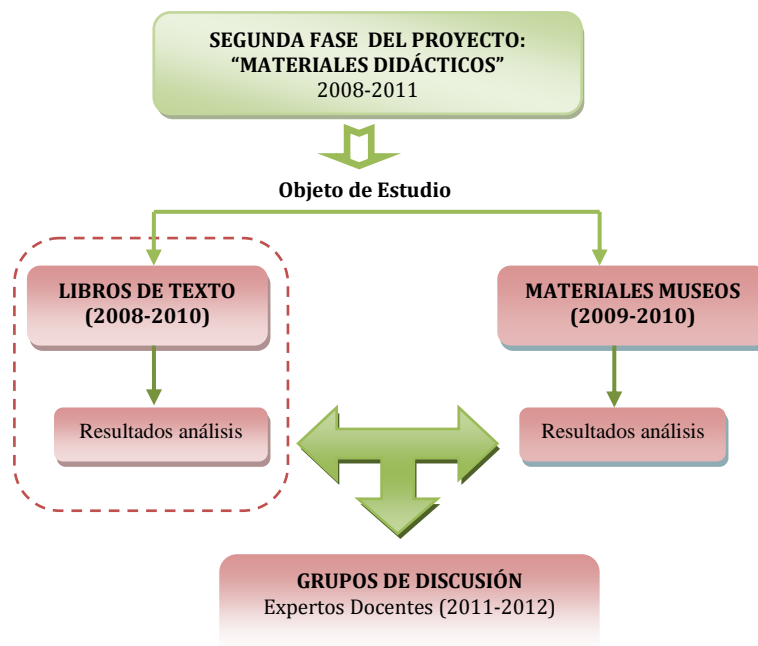


Figura 3.3.2-a: Fase del proyecto en el que se enmarca: Análisis de los libros de texto.

Como ya justificamos, esta tesis se enmarcaba dentro de la segunda fase del proyecto dedicada al análisis de los libros de texto y los materiales didácticos emitidos por los museos y/o centros de interpretación. Los datos obtenidos de estos análisis eran complementados con la opinión de un grupo de expertos (docentes de secundaria/primaria y gestores patrimoniales, principalmente). Sin embargo, como consecuencia de la amplitud y complejidad de esta problemática, nuestro estudio se centra exclusivamente en el análisis de los libros de texto (ver figura 3.3.2-a).

Por ello, podíamos considerar que ésta sería la fase previa a nuestro estudio, destinada a adaptar y validar los instrumentos de análisis y de recogida de datos desde los libros de texto. Estos instrumentos a validar desde el proyecto y que serán posteriormente adaptados a nuestro estudio, son los siguientes:

- Los **instrumentos de primer orden**: destinados a la recogida de la información como son la plantilla y parrillas de observación para el análisis, tanto de libros de texto como de materiales didácticos desde los museos o centros de interpretación.

-
- Los **instrumentos de segundo orden**, para el análisis de la información. Han consistido principalmente en un sistema de categorías-variables-indicadores-descriptores, fundamentado a su vez, en una hipótesis de progresión que gradúa las variables e indicadores que componen el sistema de categoría (Cuenca, 2002; Wamba y Jiménez Pérez, 2005; Estepa, Ávila, Ferreras, 2008; y Martín-Cáceres, 2012). En este sistema se han planteado tres categorías, comunes a nuestros objetos de estudio en relación a cómo tratan el concepto de patrimonio: Visión del patrimonio, enseñanza/aprendizaje del patrimonio y patrimonio e identidad, que serán descritas más detalladamente en función de las adaptaciones realizadas para el análisis de los libros de texto. Adaptaciones que pueden ser consideradas a su vez como resultado de investigación puesto que surgen del estudio piloto (validación de la editorial Edelvives).
 - *Categoría I. Visión del Patrimonio*: tendría dos variables principales, por un lado la perspectiva del patrimonio, donde se expresarían los criterios desde los cuales se concibe el patrimonio, y por otro lado la segunda variable está relacionada con la consideración tipológica patrimonial, es decir el tipo de patrimonio que se identifica. En ambos casos la clasificación se realiza en función de la consideración conceptual que se mantenga sobre el patrimonio.
 - *Categoría II. Enseñanza/Aprendizaje del patrimonio*: hace referencia a varias variables, entre ellas el papel del patrimonio en los programas educativos, la caracterización de los contenidos trabajados en relación con el patrimonio y la finalidad que se persigue con el uso del patrimonio.
 - *Categoría III. Patrimonio e identidad*: se presentan variables relacionadas con el reconocimiento del patrimonio como elemento identitario para una sociedad, así como el valor otorgado.
 - Los **Instrumentos de tercer orden** son aquellos destinados a la presentación e interpretación de los datos. Es por ello que a pesar de usar diferentes gráficos y tablas para su mejor visualización e interpretación, previamente se tipifican los resultados del sistema de categoría del I-III en base a la hipótesis de progresión.

Aunque hacemos distinción entre instrumentos de primer y segundo orden en función de si son de recolección o análisis, la parrilla de recolección de datos

(instrumento primer orden) es también un instrumento de segundo orden. Al estar basada esta parrilla en el sistema de categorías-variables-indicadores-descriptores paralelamente a la recogida de datos también se está realizando ya un previo análisis de la información, ya que se va categorizando y clasificando los datos en función de la plantilla de análisis.

Respecto a la hipótesis de progresión, señalar que ésta se caracteriza por ser una herramienta abierta y flexible de análisis. Es por ello que la hipótesis de progresión permite clasificar y ordenar los datos recabados en orden evolutivo. Asimismo, al ser flexible al cambio, se puede ir enriqueciendo o completando con los propios resultados obtenidos, pasando a ser ella misma un resultado. En este sentido, otras propuestas existentes en relación al uso de la hipótesis de progresión como herramienta de análisis y como resultado son, la de Porlán (1999), García y Cubero, (2000) y Wamba (2001), entre otras relacionadas con el conocimiento profesional. Concretamente, la hipótesis de progresión del estudio de Wamba (2001) se centra en el conocimiento profesional de los profesores, la cual orienta la caracterización y análisis de los modelos didácticos personales de los profesores informantes a través de una serie de categorías relacionadas con el cómo enseñar, con el qué enseñar y la evaluación.

Desde nuestro estudio, la hipótesis de progresión en la cual se basa nuestro sistema de categorías-variables-indicadores-descriptores es resultado, como ya se expuso en el capítulo anterior (capítulo 2), de trabajos previos como el Cuenca (2002). Esta hipótesis va a “clasificar/ordenar” el concepto de patrimonio y su didáctica en tres posibles niveles distintos de evolución en relación. Así, en la Fig. 3.3.2-b, quedan recogidos los tres niveles de progresión del concepto de Ed. Patrimonial. Desde un primer nivel o inicial de la visión del patrimonio y su enseñanza, hasta un tercer nivel o nivel referente. En este tercer nivel se establece un concepto deseable del patrimonio desde su didáctica, que se caracteriza por tener valor educativo próximo al que se postula desde el constructivismo social.

Nivel Inicial (I).

- Concepción del patrimonio en función a criterios de escasez, monumentalidad y prestigio.
- Nula interrelación entre manifestaciones patrimoniales.
- No se considera el patrimonio etnológico y científico-tecnológico.
- Poco interés didáctico del patrimonio.
- Integración anecdótica del patrimonio en los procesos de enseñanza.-aprendizaje.
- Metodología didáctica tradicional.
- Desarrollo de contenidos conceptuales y, de manera secundaria, actitudinales.
- Finalidad academicista de la enseñanza del patrimonio.
- Se obvia la necesidad de actuar para la conservación del patrimonio.

Nivel Intermedio (II).

- Concepción del patrimonio en función a criterios estéticos, históricos, o atendiendo a la geobiodiversidad (no Simbólico-identitario).
- Consideración de todos los tipos de patrimonio desde una perspectiva disciplinar y sin interrelación entre ellos (no Holístico).
- Tratamiento didáctico del patrimonio como fuente del conocimiento socio-histórico y científico-natural.
- Mayor dinamización del proceso didáctico a través de propuestas de comunicación recíprocas (No multidireccional).
- Aumento de atención a contenidos procedimentales y, de manera secundaria, a los actitudinales. Finalidad academicista y práctica-conservacionista de la enseñanza del patrimonio.
- Se considera el interés por la conservación del patrimonio sin desarrollar actitudes críticas o comprometidas.

Nivel deseable o de referencia (III).

- Concepción del patrimonio desde perspectivas simbólico-identitarias Visión integradora de las manifestaciones patrimoniales.
- Tratamiento del patrimonio totalmente integrado en los procesos educativos, como recurso, objeto y contenido de enseñanza. En Ciencias Sociales y Experimentales.
- Diseño de propuestas de carácter multidireccional de índole social e investigativo. Acercamiento y comprensión de conceptos relevantes en el plano social, histórico, científico y medioambiental.
- Análisis e interpretación de fuentes y de procedimientos científicos.
- Determinación de valores identitarios y empáticos, conservación, valoración, disfrute y transmisión del patrimonio.
- Planificación integradora de conceptos, procedimientos y actitudes.
- Consideración del patrimonio como un contenido más de las Ciencias Sociales y Experimentales. Promoción de valores relacionados con la defensa de la diversidad cultural, biodiversidad y geodiversidad, sin colisiones con un desarrollo sostenible (ciudadanos críticos).
- Fomento de actuaciones comprometidas con la conservación del patrimonio. Valorar y respetar los rasgos identitarios de la cultura propia y de las ajenas.

Fig. 3.3.2-b: Hipótesis de Progresión. (Cuenca, 2002)

El primer nivel se caracterizaría por el dominio de una consideración del patrimonio poco complejo, en función a una perspectiva marcada por su escasez y por su grandiosidad o prestigio reconocido. Desde la didáctica, este patrimonio es mostrado desde una perspectiva analítica reduccionista próximo a un modelo didáctico propio del *conductivismo*.

El segundo nivel implicaría una mayor complejización en la concepción de patrimonio y su enseñanza, incluyendo o superando los aspectos anteriores, atendiendo fundamentalmente a criterios estilísticos y temporales, lo que implicaría un mayor análisis de los referentes patrimoniales objeto de estudio y su interrelación con otros contenidos más abstractos de carácter sociocultural y natural. Además, se incluyen los referentes patrimoniales de carácter etnológico y científico-tecnológico. De cara a su didáctica, este tratamiento del patrimonio se corresponde con modelo didáctico propio de escuelas constructivistas, en el que el conocimiento se construye a partir del conocimiento anterior.

El tercer y último nivel de la hipótesis de progresión, o nivel deseable supera los obstáculos epistemológicos y didácticos que se plantean en los anteriores. Permite concebir el patrimonio desde una perspectiva simbólico-identitaria, como característica cultural de nuestra sociedad y factor de comprensión de otras civilizaciones del pasado y del presente, contribuyendo a la formación de ciudadanos comprometidos y críticos con la sociedad. Este tercer nivel, es el que consideramos que estaría más cercano a una Ed. Patrimonial deseable desde el constructivismo social que defiende Cubero (2005).

Para validar estos instrumentos del proyecto a partir de los libros de texto, se usó la editorial Edelvives como muestra piloto. Como resultado de esta fase, de la validación de los instrumentos de recogida y análisis de datos, se llevaron a cabo las siguientes adaptaciones metodológicas (que serán descrita con más detalle en los apartados correspondientes posteriores) que enumeramos a continuación:

- El establecimiento de unos criterios y estrategias generales de análisis.
- El establecimiento de unos criterios y estrategias específicas de análisis para las tipologías patrimoniales natural y científico-tecnológica características de los libros de texto de CCNN.
- Diseño de instrumentos que permitan recoger/describir los aspectos formales del contenido.
- Adaptación del sistema de categorías.

- Diseño de instrumentos o parrillas que compilen la diferente información obtenida por los diferentes instrumentos de forma individual: del sistema de categorías, de los aspectos formales y parámetros estadísticos (frecuencia y porcentaje de elementos).
- Establecimiento de unos criterios mixtos (cualitativos y cuantitativos) que nos permitan la valoración conjunta de los resultados.

Estas medidas son consecuencia de los resultados encontrados tras el análisis individual del libro Edelvives 1º de la ESO correspondiente con Ciencias Naturales (a partir de ahora CN) y de los resultados conjuntos hallados por otros miembros del proyecto⁴ del análisis de otras muestras pilotos sobre otros libros de texto (primaria y secundaria de CCSS).

Tras esta fase previa de validación, describimos a continuación las diferentes fases llevadas a cabo a partir de la muestra recogida.

Como ya justificamos desde la Teoría Fundamentada, a pesar de partir de los fundamentos teóricos y conceptuales desde el Taller EDIPATRI, nuestro proceso de investigación y, por tanto, de diseño debe ser adaptado a las circunstancias y necesidades del proceso de investigación. A este hecho, se le suma que al situarnos dentro del paradigma de la complejidad, nuestro diseño debe tener presente estas características descritas. Es por ello, que nuestras fases de investigación van a quedar representadas bajo un diseño circular o *feedback*, donde las diferentes fases van a girar en torno a la consecución de la naturaleza del problema (ver figura 3.3.2-c).

Sin embargo, aunque sea circular la representación de las diferentes fases, éstas han sido realizadas dentro de un proceso temporal de carácter lineal. Así, cada etapa o fase nos conduce a otra, para después, con los resultados obtenidos en cada una de ellas, evaluarlos de forma conjunta o sistémica y, así, obtener otros resultados que no se obtendrían desde un análisis parcial o individual.

⁴ La Dra. López-Cruz encargada del análisis de los libros de CCSS de ESO y D. Ferreras-Listan para los manuales de primaria de conocimiento del medio. Estos primeros resultados encontrados en las muestras pilotos fueron publicados (Estepa, J., Ferreras, M., López-Cruz, I., & Morón, H. (2011). Análisis del patrimonio presente en los libros de texto: obstáculos, dificultades y propuestas. *Revista de Educación*, 355, 573-583.) con la finalidad de establecer unos primeros criterios generales básicos del análisis del patrimonio dentro de estos manuales.

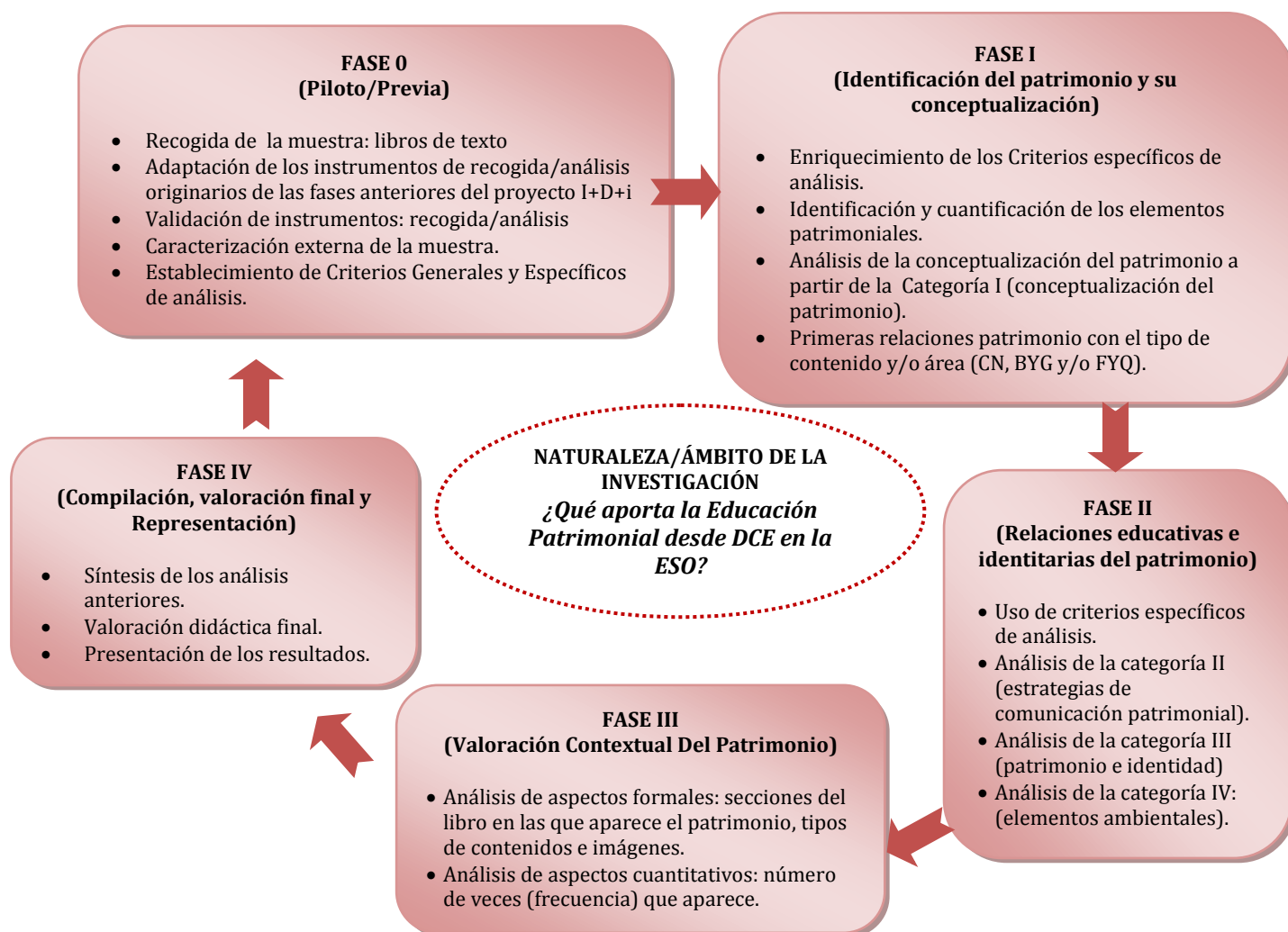


Fig. 3.3.2-c: Diseño metodológico por fases del proceso.

Las fases I, II y III se corresponden con cada una de las PI (PI 1, PI 2 y PI 3) como veremos ahora de forma algo más detallada. Finalmente, la última fase (fase IV) pretende compilar los resultados de las fases anteriores de forma sistémica, para en función de los resultados obtenidos, iniciar de nuevo el proceso con otras muestras, de ahí la forma circular de esta representación.

Primera Fase: *Identificación de los elementos patrimoniales y conceptualización del patrimonio.*

Se identifica cuando el libro de texto considera un contenido (científico-tecnológico y/o natural) como susceptible de ser valorado como elemento patrimonial y además se atiende al concepto de patrimonio que encierra (categoría I). En esta fase se atiende a la PI 1, para ello se usan los *criterios generales* de

análisis y se terminan de diseñar y enriquecer los *criterios específicos* de análisis que además se subdividen en criterios directos e indirectos. Decimos que se terminan de enriquecer los criterios pues como dijimos, nuestro estudio al ser proyectado está abierto a nuevas realidades que nos encontremos en el transcurso del análisis. En este sentido, nada impide considerar a los criterios específicos como resultados del proceso de investigación. Concretamente, los criterios indirectos son los que cobrarán mayor relevancia, dado que estas tipologías patrimoniales (científico-tecnológico y natural) suelen ser de carácter inmaterial y, por ende, hace necesario un detallado análisis de contenido para inferir su valor patrimonial. Es por ello que realmente este proceso de identificación del patrimonio es una inferencia a partir del análisis de contenido, que se hace guiado por los criterios específicos de análisis. Finalmente, en esta fase se contabiliza la frecuencia de elementos patrimoniales que aparecen dentro de un libro de texto, a partir de criterios directos (patrimonio explícito) y/o criterios indirectos (patrimonio implícito).

Segunda Fase. Relaciones educativas e identitarias del patrimonio.

Una vez que se han identificado los elementos como patrimoniales hay que valorarlos didácticamente, respondiendo así a la PI 2. Se pretende analizar si los elementos patrimoniales anteriores tienen un valor educativo, desde los criterios o parámetros de la Ed. Patrimonial. Además, para el caso particular del patrimonio natural, sí este es trabajado también desde la Ed. Ambiental. Para ello, se realiza un análisis a partir del sistema de categorías: categoría II (estrategias de comunicación patrimonial), categoría III (relaciones identitarias) y categoría IV (relaciones de la Ed. Patrimonial/ Ed. Ambiental).

Tercera Fase. Análisis del contexto del patrimonio.

En esta fase se cuantifica y localiza dónde surgen dichos elementos patrimoniales en los libros de texto, lo cual nos permite describir el contexto en el que están insertos, para ayudarnos a inferir su tratamiento didáctico final. Así, el sistema de categorías nos da una primera aproximación al fenómeno del tratamiento didáctico del patrimonio, que es complementado con el contexto donde está inserto. Es por ello, que para completar esta información, usamos otros indicadores como el *carácter formal* de los libros de texto y la *frecuencia* (el número de veces que aparecen los elementos patrimoniales), ambos relacionados entre sí, y que son obtenidas de la fase anterior I. Por tanto, esta fase pretende responder a la PI 3.

Cuarta Fase. Compilación, valoración final y representación.

A partir de toda la información, clasificación, análisis, etc., de las fases anteriores obtenidas individualmente, son después compiladas para obtener unos resultados finales en relación al tratamiento didáctico del patrimonio en los libros de texto. Se espera que de la interpretación conjunta de los diferentes resultados de las PIs, surjan “propiedades emergentes”, es decir, otros resultados que en su análisis por separado no se podía observar. Finalmente, estos resultados últimos son representados a partir de gráficas y tablas sintéticas para su posterior interpretación y discusión.

A modo de síntesis de este apartado se presenta la Tabla 3.3.2.2, donde se relacionan las fases de investigación con los PIs e instrumentos.

TABLA 3.3.2.2: SINTESIS METODOLÓGICA			
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	FASES	INSTRUMENTOS	FINALIDAD
-	FASE 0	Validación de instrumentos y establecimiento de criterios de análisis.	¿Qué aporta la Educación Patrimonial desde la Didáctica de las CC. Expt en ESO? (Fase IV)
1. ¿Cómo aparece el concepto del patrimonio tratado en los libros de texto de CCNN?	FASE I	Criterios Directos/Indirectos Sistema de Categorías (categoría I)	
2. ¿Qué visión desde la educación patrimonial predomina en los libros de texto?	FASE II	Sistema de Categorías (categorías II, III y IV)	
3. ¿Cómo es el contexto en el que aparece el patrimonio?	FASE III	Mixtos (cualitativos y cuantitativos): Frecuencia y aspectos formales	

Como se puede observar en la Tabla 3.3.2.2, para aproximarnos a la naturaleza de nuestro problema, es necesario realizar un *análisis parcial* de cada PI (PI 1, PI 2 y PI 3). En cada PI se diseñan unos instrumentos de análisis diferentes: en el caso de la PI 1 donde se pretende conocer cómo es ese patrimonio (explícito/implícito), cómo reconocerlo y qué tipología patrimonial, para lo que se usa los criterios directos/indirectos; para la PI 2 se desea conocer o valorar didácticamente esos

elementos patrimoniales, por lo que se usa el sistema de categorías y, posteriormente, la PI 3 pretende describir el contexto en el que se inserta el patrimonio, teniendo presente aspectos como son la ubicación dentro de los libros de texto y el número de elementos que aparecen por lo que se usan tanto instrumentos cuantitativos como estadísticos descriptivos (frecuencia) e instrumentos cualitativos como la ubicación del elemento (aspectos formales). Y para finalizar, a partir del análisis individual con los resultados obtenidos de cada PI, se realiza un *análisis conjunto* (sistémico), que se desarrollaría dentro de la fase IV del proceso metodológico para así aproximarnos a la naturaleza de nuestro problema.

Presentamos a continuación los criterios y estrategias de análisis generales y específicos, usados antes y durante la recogida-análisis de los datos a partir del sistema de categorías.

3.3.3 Criterios y Estrategias de Análisis.

A pesar de trabajar con una plantilla de análisis flexible (sistema de categorías), coherente con los parámetros seleccionados y definida para la obtención de datos, aparecen casos difíciles de interpretar que están en el umbral de los criterios y decisiones. Esto no quiere decir que la plantilla no sea efectiva, sino que debe estar abierta a cambios para adecuarse a la recogida de la información, siendo por tanto un instrumento cualitativo que debe ser complementada o guiada a través del establecimiento de una serie de criterios de trabajo. En este sentido, se ha decidido ser muy escrupuloso por parte del equipo a la hora de establecer unas pautas y directrices, así como un marco metodológico y teórico común, para poder realizar un análisis lo más sistémico y objetivo posible.

Por ello, se presentan algunos de los criterios seguidos, con objetivos diferentes y llevados a cabo en la primera fase de análisis. Es por ello, que estos criterios han sido clasificados en diferentes niveles y/o jerarquías (Fig. 3.3.3).

Los *criterios generales* son aquellos criterios básicos seguidos durante la primera fase de recogida de datos, relacionada con el qué recoger y cómo analizar (Estepa *et al.*, 2011). Estos criterios y sus decisiones para el análisis se ven reflejados algunos de ellos en la Parrilla 2 de recogida de datos.

Los *criterios específicos por categorías*, son aquellos criterios seguidos una vez que se han establecido los criterios generales y están orientados a reducir la posible subjetividad del análisis de las categorías. Estos criterios son una ampliación de los

critérios generales anteriores propuestos por Estepa, *et al.*, (2011) para las categorías II y III, que son complementados con los criterios propuestos por Morón, M.C., *et al.*, (2012); y Morón, H., *et al.*, (2012a) para la categoría I. En la categoría I ha sido necesaria establecer otro subnivel de estrategias y criterios que hemos denominado *criterios directos e indirectos* para poder llevar a cabo un análisis de contenido más preciso. La razón de establecer este otro segundo nivel de clasificación es por la propia complejidad conceptual que implica el inferir cuando un concepto se le está otorgando un valor patrimonial en los libros de texto de CCNN. Aclarar que aunque se hayan representado en la figura 3.3.3 los criterios directos/indirectos en el mismo nivel, y por lo tanto como igual jerarquía, los criterios indirectos son usados una vez que han pasado por los criterios directos.

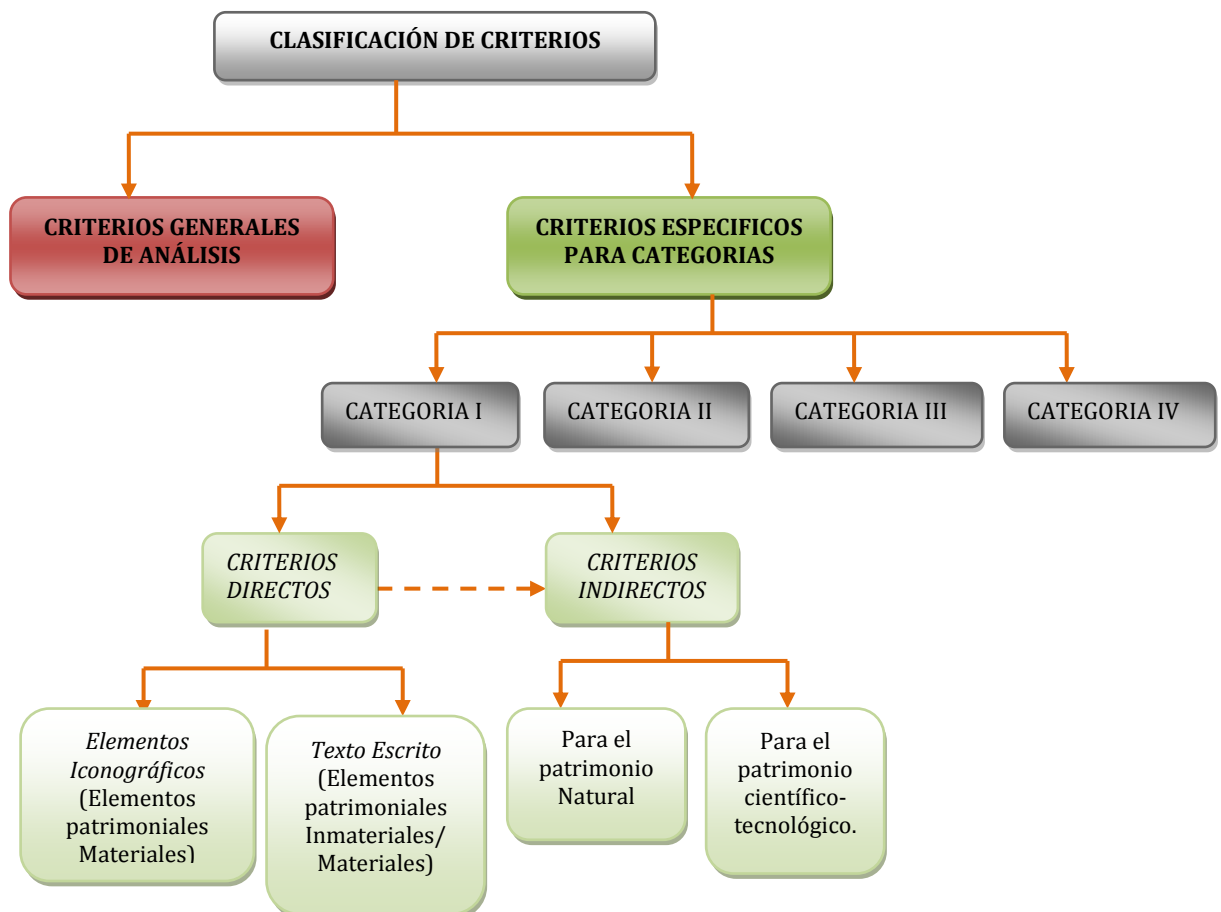


Fig. 3.3.3: Clasificación de los diferentes criterios para el análisis de los libros de texto.

A su vez, los *criterios directos* se distinguen entre imágenes/fotografías y texto escrito. Las imágenes serían la primera “ventana visual” para aproximarnos a los

elementos patrimoniales, y después continuar buscando dichos elementos susceptibles a ser valorados como patrimoniales a partir del texto escrito.

Los *criterios indirectos* están destinados a reconocer aquel contenido textual que es valorado por el libro de texto como patrimonio. Hay que tener presente que, previsiblemente y tras realizar el proceso de validación, las tipologías patrimoniales más significativas en estos libros de CCNN son la natural y científico-tecnológica, que éstas suelen ser inmateriales (conocimientos principalmente) y que, además, son las más novedosas. Esto implica un mayor grado de complejidad en su reconocimiento y, por tanto, estos criterios están orientados al reconocimiento de estas dos tipologías.

Pasamos ahora a exponer más detenidamente dichos criterios y estrategias de análisis.

Criterios Generales de recogida y análisis de la información durante la fase 0 (ya descrita y justificada) a través de la editorial piloto Edelvives:

- Son analizados todos aquellos referentes patrimoniales materiales (monumentos, espacios naturales, restos arqueológicos, pinturas, etc.) e inmateriales (fiestas, oficios, hitos o hechos científico-tecnológicos, técnicas, costumbres y tradiciones, etc.).
- Es conveniente señalar y diferenciar cuándo el elemento patrimonial aparece acompañado de la palabra patrimonio, ya que es poco habitual que aparezca de forma explícita y sin embargo es muy significativa su aparición.
- La unidad de análisis es cada una de las *unidades didácticas* que componen cada uno de los libros de texto.
- Se analiza, el *texto escrito* atendiendo tanto al contenido que compone cada apartado de las unidades didácticas como las *actividades*, es decir, tanto contenidos conceptuales, como actitudinales y procedimentales.
- Se analiza el *texto iconográfico*, entendiendo como tal las imágenes o figuras reales, como fotografías o pinturas que traten contenidos relativos al patrimonio.
- Tanto el texto escrito como iconográfico se analiza de forma *conjunta*, ya que se considera que ambos son complementarios de la información que intentan mostrar los libros de texto.
- Para el análisis del texto discursivo e iconográfico, que componen las diferentes unidades didácticas, éste se subdivide en función de las tres principales

partes que componen los libros de texto como son: el *inicio*, el *desarrollo*, *complementos* y/o *ampliación*. Sin embargo, si el libro de texto no aporta información suficiente para completar alguno de los apartados que componen las parrillas de recogida de la información, se ha optado por incluir las siglas SI (sin información).

- En relación a las actividades, éstas también han sido clasificadas para su análisis. El criterio de clasificación seguido, ha sido atendiendo al lugar que ocupan en el proceso enseñanza-aprendizaje, dividiéndose así en cuatro partes: *iniciales*, *desarrollo*, *finales* y *complementarias* (De Pro y Saura, 2007).

- En las actividades cuando no nos proporcionan información suficiente para rellenar todos los campos, ésta se completa con la información/características del elemento patrimonial al que va dirigido.

Estos criterios generales se ven reflejados en la siguiente Parrilla 2 de recogida de la información para cada unidad didáctica tal y como se verá descrita (apartado 3.3.4).

Criterios por Categorías: describimos a continuación los diferentes criterios y estrategias usadas para cada categoría (I, II, III y IV).

CATEGORIA I.

Esta categoría es la primera en la que se analiza el patrimonio, en relación a su concepción y visión del mismo. En particular, teniendo en cuenta que estos libros analizados son de CCNN, la visión del patrimonio estará relacionada con las CC. Expt., donde el patrimonio no tiene una gran tradición disciplinar dentro de los contenidos didácticos (ver capítulo 1). En consecuencia, y como ya habíamos adelantado anteriormente el concepto del patrimonio y su tratamiento será difícil de valorar y detectar en estos libros de texto. Es por ello, que se establecen estos criterios que denominamos como *directos* e *indirectos* (Morón, M.C., *et al.*, 2012; y Morón, H., *et al.*, 2012a). Estos criterios pueden ser entendidos como filtros de análisis, diferentes “tamices” de mayor a menor “grosor”. Dan una visión lo más aproximada posible al tratamiento del patrimonio en los libros de texto. Asimismo, nos permiten sistematizar la información que emerge del análisis, permitiendo su replicabilidad para estudiar otros materiales didácticos, currículos y/o otros libros de textos, marcando un camino que va desde lo más visible (explícito) hacia lo que no se ve en una primera lectura (implícito).

Los ***Criterios Directos:*** serían aquellos que aluden directamente a la aparición del concepto y del término de manera explícita y a su reconocimiento social a través

de alguna figura de protección de la legislación patrimonial (Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español) o la de espacios naturales protegidos (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad). Concretamente nos centraremos, como ya dijimos, en las tipologías patrimoniales científico-tecnológica y natural. Por tanto, dentro de los criterios directos se analizarían:

- **Imágenes:** cuando estamos buscando elementos susceptibles de ser valorados como patrimoniales, lo más intuitivo es buscar imágenes o representaciones iconográficas que nos guíen. Por tanto, el criterio más directo e intuitivo es reconocer una imagen que contenga un elemento patrimonial. Este puede ser el caso de una fotografía, de un cuadro, de un monumento, etc. Las imágenes son por tanto muy útiles para buscar elementos patrimoniales tangibles, sin embargo, como ya adelantamos en nuestros libros de CCNN los elementos patrimoniales de mayor relevancia por su temática son los de carácter inmaterial y estos son difíciles de representar iconográficamente. Algunos ejemplos de elementos patrimoniales iconográficos serían: una fotografía del Parque Nacional de Doñana, una fotografía de una especie animal/vegetal, un perfil geológico, etc.
- **Texto:** una vez que se ha hecho una búsqueda de elementos patrimoniales a partir de las imágenes, ahora se hace a partir de una lectura detallada de la unidad didáctica en cuestión. Dicha lectura nos ayuda a buscar elementos patrimoniales que no se manifiestan en imágenes o recojan iconográficamente, como es el caso de los elementos patrimoniales intangibles (las ideas, teorías, tradiciones, costumbres, la biodiversidad/geodiversidad, etc.). Estos criterios son dos:
 - La *aparición explícita del término patrimonio* califica directamente que un determinado territorio, espacio, idea o elemento en general está relacionado con el patrimonio. Por ejemplo: “...este paisaje natural patrimonial...” o “los genes humanos patrimonio de la humanidad”
 - La *existencia de una figura de protección legal* sobre un territorio (geológico o biológico), elemento paisajístico sea de orden internacional, estatal o autonómico, u otro elemento patrimonial, da acceso directo a considerar que un territorio-paisaje, gracias a su estatus legal, tiene reconocido institucionalmente y socialmente un valor de carácter patrimonial. Por ejemplo: El Parque Nacional de Doñana, el lince ibérico, el cuadro de las Meninas, una balanza romana, etc.

Sin embargo, existen otras situaciones bajo las cuales aparecen referencias a elementos con valor patrimonial -no siempre tienen que concurrir junto con las circunstancias anteriores, pueden emerger por sí mismos-, que no son explícitos desde el punto de vista terminológico, estando más relacionados con la función y los atributos que pueden desempeñar esos elementos patrimoniales. A estos denominamos *criterios indirectos*.

Los ***Criterios Indirectos***. Tienen especial relevancia para las tipologías patrimoniales científico-tecnológica y natural, puesto que suelen ser elementos patrimoniales inmateriales que no se detectan a través de imágenes y además, por su novedad implica una “falta” de reconocimiento legal que se ve reflejado en la omisión del término patrimonio asociado a estas tipologías. Es por ello, que primero definimos o limitamos lo que consideramos que puede ser susceptible de ser valorado/tratado por el libro de texto como patrimonio y lo que ya definitivamente descartamos como tal, y que no es patrimonio natural y científico-tecnológico. Empezamos por describir el patrimonio natural y sus diferentes contextos o situaciones para su análisis.

El *patrimonio natural* podrá ser considerado como tal, a todos aquellos elementos ambientales como son: los espacios naturales (biodiversidad), geológicos (geodiversidad), intervenidos en mayor o menor medida por la acción humana y que configuran espacios o paisajes de singular valor (visual, ecológico, educativo, etc.) para el ser humano. Como se ha justificado en el capítulo 2 (literatura de revisión), estos elementos ambientales pueden ser trabajados desde una perspectiva de la Ed. Patrimonial y desde la perspectiva de la Ed. Ambiental. Es por ello que hay que distinguir estas dos perspectivas, así nos podemos encontrar con dos diferentes casos:

- *Elementos medioambientales generales*, como pueden ser: ríos, suelos, lagos, mares, regiones, comunidades biológicas-arrecifes de coral, etc., sin contextualizarlos a un lugar o espacio geográfico concreto y donde su objetivo sea evitar problemas medioambientales. En este caso, bajo estas características, diremos que se trabaja desde la perspectiva de la Ed. Ambiental.
- *Elementos medioambientales específicos* que son aquellos que sí están contextualizados a una región, comunidad y/o cultura y por tanto, pueden ser susceptibles, dependiendo del tratamiento que les otorgue el libro de texto, de ser valorados como elementos patrimoniales naturales. Si dicho

elemento ambiental es valorado desde una perspectiva patrimonial, nada impide que ese mismo elemento se pueda trabajar también desde la perspectiva de la Ed. Ambiental.

Así, todos los elementos del patrimonio natural son además elementos que pueden ser objeto de estudio de la Ed. Ambiental, pero no todo lo que es abordado como Ed. Ambiental puede ser abordado desde la Ed. Patrimonial.

Una vez descrita las posibles situaciones del patrimonio natural que nos podemos encontrar en los libros de texto y sus relaciones con otras disciplinas (Ed. Ambiental), pasamos a describir y limitar la segunda gran tipología para el análisis de estos libros de texto de CCNN, el patrimonio científico-tecnológico.

El *patrimonio científico-tecnológico*, que podrá ser valorado como tal, es aquel de carácter material (PCTM) como los instrumentos y técnicas, y de carácter inmaterial (PCTI) como los conocimientos, teorías, etc.

En relación al PCTM se contemplan los *instrumentos* como: balanzas, microscopios, relojes de arena, hasta documentos (tablas precursoras de los sistemas periódicos de los elementos químicos), etc.; así como las *técnicas*. Estas técnicas pueden ser aquellas basadas en principios físicos y/o químicos como la salazón, la técnica de la tinción celular, etc.

Con estas características que se han descrito, se exponen qué elementos (científicos-tecnológicos y naturales) pueden ser valorados como patrimoniales, pero ahora vamos a intentar exponer qué características o requisitos son necesarios para inferir ese valor patrimonial implícito por el libro de texto. Estas características o requisitos, son los que consideramos como criterios indirectos para el análisis y que podemos ver recogidos en las tablas 3.3.3-a y 3.3.3-b para el patrimonio natural y científico-tecnológico, respectivamente. Los criterios indirectos definidos tanto para el patrimonio natural como científico-tecnológico, son los mismos: *escasez y/o pérdida*, *Testigos de cambio y evolución* e *Hitos para el desarrollo de los conocimientos*. A pesar de que exponemos estos tres criterios o requisitos que tienen que tener dichos elementos para que pasen a ser inferidos como patrimonio, sólo hace falta que cumplan uno de ellos.

El criterio *escasez y/o pérdida*, hace referencia a que un elemento material o inmaterial pasa a ser catalogado como patrimonio cuando éste está amenazado, lo cual suele corresponderse con su escasez o pérdida.

TABLA 3.3.3-a : CRITERIOS INDIRECTOS		
CRITERIOS		PATRIMONIO NATURAL
Escasez y/o pérdida	Definición	Se reconocen como aquellos: paisajes, espacios naturales, geológicos, biodiversidad, geodiversidad, etc., que por encontrarse en una situación delicada de conservación y mantenimiento conducen a un reconocimiento social y, por tanto, una valoración positiva como elementos patrimoniales naturales.
	Ejemplo	<i>Pérdida de espacios como los tropicales de la cuenca del Amazonas, las Formaciones esteparias, el bosque de laurisilva (Gomera) etc. Pérdida de la Biodiversidad: genética y/o de especies, (especies relictas o al borde extinción), de espacios naturales , , , etc.</i>
Testigos de cambio y evolución	Definición	Un paisaje, territorio, espacio natural, etc., está vinculado a una población que evoluciona de forma conjunta con su entorno natural, desarrollando una cultura, forma de vida, actividad económica asociada a la misma, que determina cambios y formas de paisaje debido a dicha <i>co-evolución</i> . Especies animales o vegetales que son representativas de modos de vida tradicionales.
	Ejemplo	<i>Modos de producción y de vida tradicionales, caso de los paisajes agrarios (dehesas ibéricas, paisajes cerealísticos, paisajes formados por el olivar andaluz). Paisaje mineros/industriales (Rio Tinto, Huelva), Espacios Naturales como el de Doñana y Tablas de Daimiel por ser testigos de sistemas antropizados. Especies en peligro de extinción representativas de estilos de vida como es el burro para las labores agrícolas tradicionales o por ejemplo el palmito (planta singular de la provincia de Huelva).</i>
Hitos para el desarrollo del conocimiento	Definición	Cuando los paisajes, espacios naturales, territorios, etc., son tratados como hitos singulares para comprender un proceso geológico, biológico, cultural, social o un problema ambiental, representando claves para el desarrollo de los conocimientos científicos, la interpretación de un territorio o simplemente la comprensión del mundo. En el caso de especies protegidas, cuando estas lo son porque sin ellas, el ecosistema no funciona y se pierden otras especies y/o porque conservarlas nos permiten desarrollar otros conocimientos y técnicas para el ser humano.
	Ejemplo	<i>Evolución de las especies naturales, casos de fósiles y formaciones geológicas y sedimentarias claves; culturas materiales, grupos poblacionales concretos, por ejemplo: paisaje costero del Acantilado del Asperillo (Huelva), cazadores recolectores epipaleolíticos. Rio Tinto (Huelva) como fuente de información para conocer el origen de la vida en la Tierra. Especies claves para el mantenimiento ecosistémico, como por ejemplo el conejo como especie clave para la Península Ibérica. Especies vegetales como la <i>Érica andevalensi</i> por ser una especie que nos permite desarrollar técnicas como la fitorremediación para la descontaminación, o especies como la <i>Drosophila melanogaster</i> (mosca del vinagre) para el desarrollo biotecnológico.</i>

Testigos de cambio y evolución, es un criterio indirecto asociado a las relaciones humanas con el elemento en sí. Así, cuando el libro de texto manifiesta la importancia de dichos elementos por las relaciones humanas, culturales y sociales que la conservación de ese elemento implica, se está haciendo una valoración patrimonial de dicho elemento.

Finalmente, el tercer criterio, *Hitos para el desarrollo de los conocimientos*, está basado en los principios o características que promueve la NOS. Es decir, cuando un elemento está siendo valorado por el libro de texto desde la importancia que tiene para el desarrollo de los conocimientos científicos y sus repercusiones sociales, culturales y ambientales (es lo que quedaba definido como SSI). Sin embargo, no se considerara como patrimonio el hecho de que se traten aspectos biográficos de científicos/pensadores de la época o historias anecdóticas de las ciencias sino tienen una finalidad o clara conexión aparente evolutiva que pretenda mostrar la evolución de dicho conocimiento.

TABLA 3.3.3-b : CRITERIOS INDIRECTOS		
CRITERIOS		PATRIMONIO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO
Escasez y/o pérdida	Definición	Se reconocen como aquellas: las técnicas, principios, hitos o conocimientos científicos, etc., que por tener un valor temporal, y/o escaso o único conducen a un reconocimiento social, por tanto, una valoración positiva y como elementos patrimoniales científico-tecnológicos. Por tanto, el libro los debe de datar, o aparecer su antigüedad, explicitando este hecho.
	Ejemplo	<i>Instrumentos antiguos, balanza romana, un microscopio del siglo XIX, teorías como el Lamarkismo, el creacionismo, etc., por el hecho de olvidarse.</i>
Testigos de cambio y evolución	Definición	Aquellos hitos científicos, pensamientos técnicas e instrumentos, etc., que con su desarrollo o aplicación han permitido una transformación en las formas de vida, cultura para las diferentes sociedades y el libro los trate como tal.
	Ejemplo	<i>Técnicas como el salazón romano para la conservación de los alimentos, Teorías como el creacionismo, o la generación espontánea que a pesar de ser “obsoletas” deben ser mostradas para conocer el cambio de pensamiento y evolución hacia otras más modernas , etc., el primer microscopio o primeros microscopios.</i>
Hitos para el desarrollo del conocimiento	Definición	Cuando el libro trata a hechos científicos, instrumentos o técnicas como hitos o pilares singulares para comprender un proceso geológico, biológico, físico, etc., que tienen una repercusión socio-cultural (por ejemplo; los problemas ambientales), representando claves para el desarrollo y construcción de los conocimientos científicos, o la comprensión del mundo.
	Ejemplo	<i>Técnicas como la tinción celular que permitió la comprensión de la estructura celular y desarrollar otros conocimientos; el descubrimiento de la doble hélice ADN para desarrollar todo un conocimiento y aplicación, clonación, transgénicos, etc., que tienen su repercusión social y ambiental; el primer microscopio para conocer el micromundo y desarrollo de vacunas y primeros protocolos sanitarios, etc., el radiotelescopio como instrumento que permitió conocer los fondos oceánicos y desarrollar la Teoría de la Tectónica de placas</i>

Se observa en la tabla 3.3.3-a como los elementos ambientales pasan a ser reconocidos como patrimoniales cuando son tratados por el libro de texto desde alguna de las tres perspectivas o características definidas en los criterios indirectos. Para ello, se definen los diferentes criterios y se ejemplifica un posible caso que puede aparecer en los libros de texto para cada criterio.

En la tabla 3.3.3-b, al igual que para el patrimonio natural, se define cada criterio y se presenta un diferente ejemplo para cada caso.

Para finalizar con los criterios indirectos usados en la categoría I (concepto de patrimonio), se procede ahora al análisis del resto de las categorías: II (enseñanza del patrimonio) y III (relación simbólica-identitaria).

CATEGORÍA II

Algunos criterios establecidos en algunas de las variables son los siguientes:

- Variable 4: En el caso de “utilización anecdótica”, se considera cuando el elemento patrimonial (independientemente del lugar de la unidad en el que se encuentre) está poco contextualizados o con poca relación con el diseño de la unidad, es decir, cuando aparece de forma meramente ilustrativa. Se opta por “recurso didáctico”, cuando aparece un elemento patrimonial y a través de ese elemento se trabaja algún contenido relacionado con la temática de la unidad.
- Variable 6 (conexión con el entorno del elemento): El contexto iría siempre referido al elemento en sí y a su situación donde deben aparecer la ubicación geográfica del elemento patrimonial. Cuando aparece la localización geográfica del elemento patrimonial se considera como conexión territorial, y cuando se han presentado varios elementos similares de diferentes regiones se considera como interterritorial. Quizás se debería revisar esta elección y escoger la segunda opción referida a establecer algún tipo de relación, además de la geográfica.

CATEGORÍA III

- Esta categoría sólo será analizada en aquellas unidades cuya perspectiva del patrimonio en la Categoría I, haya sido simbólico-identitaria.
- La variable 9: Podemos considerar dos extremos que parecen parecidos y que sin embargo en la hipótesis de progresión son muy diferentes como son los indicadores “aidentiario” valorado en la hipótesis como nivel inicial I y el indicador “poliidentidad” que está en el otro extremo de la hipótesis siendo un

nivel deseable III. Se clasifica el patrimonio como poliidentidad, cuando haga referencia a elementos patrimoniales externos (geográficamente hablando) a nuestra cultura. Y como aidentitario, ya que normalmente no se establecen relaciones de identidad entre los elementos patrimoniales que aparecen en el libro y un supuesto sujeto.

- La variable 10 debe de coincidir con la tipología patrimonial con el tipo de patrimonio analizado en la Categoría I dado la relación que guardan ambas.

CATEGORÍA IV

Esta categoría sólo será analizada con los elementos ambientales que son valorados como elementos patrimoniales naturales. Para distinguir si estos están siendo tratados por el libro de texto desde una perspectiva más próxima a la Ed. Ambiental o la Ed. Patrimonial. En consecuencia, si en la unidad didáctica que se está analizando no hay ningún elemento ambiental, esta categoría no será tomada en cuenta.

Finalmente, una vez descritas nuestras estrategias y criterios de recogida-análisis necesarias para el análisis del sistema de categorías, pasamos a presentar cómo está configurado dicho sistema de categorías, tras su validación.

3.3.4 Instrumentos cualitativos de recogida y análisis de la información: Sistema de Categorías.

Los instrumentos de recogida y análisis cualitativo de nuestro estudio se enmarcan en la fase II de nuestro diseño metodológico. En esta fase, se realiza una primera valoración didáctica de los elementos patrimoniales, a partir de un sistema de categorías validado en la fase 0. Decimos que es una primera aproximación al tratamiento didáctico del patrimonio, ya que como expusimos anteriormente, estos resultados son complementados con los datos obtenidos a partir de la valoración del contexto en el cual se insertan dichos elementos patrimoniales.

En el sistema de categorías que vamos a describir a continuación, se detallan las adaptaciones y modificaciones llevadas a cabo durante la fase previa, presentándose finalmente el sistema de categorías último utilizado. Es por ello, que estas mejoras y adaptaciones realizadas pueden ser consideradas así mismas como resultados de investigación:

- Categoría I (*Visión del patrimonio*): Los cambios más significativos en esta primera categoría son la introducción de una tercera variable (tipos de

patrimonio) y la ampliación y aclaración de los indicadores de la variable primera. En relación con la variable primera (perspectiva del patrimonio) se ha detallado a partir de los descriptores los indicadores “temporal” y “diversidad”. En ambos, se han recogido características patrimoniales que están relacionadas con la científico-tecnológica y la natural. Por ejemplo, en el indicador temporal se recogen aspectos ambientales y científico-tecnológicos que en la primera fase del proyecto I+D+i antes no aparecían explicitados. Estas nuevas características patrimoniales relacionadas con lo científico-tecnológico y ambiental también se han visto recogidas y ampliadas en las variables tipos de patrimonios. Es por lo que por primera vez, a partir de esta variable, se clasifica el patrimonio en diferentes tipologías explicitando tipologías patrimoniales como la científico-tecnológica desde una visión interdisciplinar y holística donde se reconocen elementos patrimoniales inmateriales.

TABLA. 3.3.4-a: CATEGORIA I: VISIÓN DEL PATRIMONIO

VARIABLES	INDICADORES	DESCRIPTORES
1. Perspectivas sobre el patrimonio	Excepcional	Escasez, rareza, singularidad y/o valor crematístico (pj: carácter endémico de especies naturales, restos arqueológicos únicos, etc.)
	Monumental	Grandiosidad y reconocido prestigio, de elementos naturales, histórico-artístico, etnológico y científico-tecnológico (pj: obras de arte)
	Estética	Belleza natural, artística y estilística
	Temporal	Carácter evolutivo y/o temporal de los cambios naturales, sociales y científico-tecnológico
	Diversidad	Riqueza en bio-geodiversidad y/o diversidad cultural
	Simbólico-Identitaria	Elementos simbólicos que caracterizan a una sociedad, un entorno natural, la geo-biodiversidad.
2. Tipos de patrimonio	Patr. Natural-Histórico-Artístico	Elementos de carácter medioambiental y paisajes asociados. Referentes arqueológicos y documentales. Manifestaciones correspondientes a los diferentes movimientos estilísticos.
	Patr. Etnológico	Elementos significativos y tradicionales que explican el cambio social. Paisajes asociados.
	Patr. Científico-tecnológico	Objetos e instrumentos que han contribuido a la construcción del conocimiento científico. Componentes tecnológicos e industriales catalizadores del cambio socioeconómico. Elementos Inmuebles y paisajes asociados. Principios científicos en los se fundamenta la ciencia y su evolución.
	Patr. Holístico	Consideración global e integrada de todas las manifestaciones anteriores.
3. Nivel de disciplinariedad	Unidisciplinar	Se trabaja una sola tipología patrimonial
	Multidisciplinar	Se trabajan varios tipos de patrimonio de forma sumativa
	Interdisciplinar	Se trabajan varios tipos de patrimonio de forma sistémica

- Categoría II (*Estrategias de comunicación patrimonial*), esta categoría se amplía también. Así, en el proyecto está configurada por tres variables (conexión con el entorno, contextualización y finalidad del proceso de comunicación) y ahora para el análisis de los libros de texto se dividen en cuatro variables. Una de las antiguas variables (*conexión con el entorno*) es eliminada ya que estaba orientada a los museos y se crean otras dos nuevas. Estas nuevas variables están relacionadas con el tratamiento didáctico de los

elementos patrimoniales, incluyendo ahora el *papel del patrimonio en programas educativos y de difusión*, la *integración de los contenidos, contextualización y finalidades*. Se define más concretamente los descriptores de la variable 4. Además, se elimina el indicador *sin interés socioeducativo*, puesto que aquellos elementos patrimoniales que hemos considerado analizar tendrán algún interés socioeducativo, aunque sean con carácter anecdótico. Finalmente, se incluye también el indicador *descontextualizado*, puesto que pueden aparecer elementos patrimoniales de forma ilustrativa, poco caracterizados no coincidentes con ninguno de los indicadores actualmente propuestos.

TABLA. 3.3.4-b: CATEGORIA II: ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN PATRIMONIAL		
VARIABLES	INDICADORES	DESCRIPTORES
4. El papel del patrimonio en programas educativos y de difusión	Utilización anecdótica	Contenidos y/ o actividades puntuales, poco contextualizadas o con poca relación con el diseño de la unidad.
	Recurso didáctico	Contenidos y/ o actividades utilizadas como fuentes de información para el trabajo e interpretación del contexto socioambiental relacionadas con la U.D.
	Integración plena	Tratamiento significativa como objetivo, contenido y recurso
5. Integración de los contenidos	Sin integración	Se trabaja de forma predominante un tipo de contenidos (Conceptuales; Procedimentales y Actitudinales).
	Integración simple	Se trabajan de forma predominante dos tipos de contenidos relacionados (C-P; C-A; P-A)
	Integración compleja	Se trabajan los tres tipos de contenidos de forma interrelacionada.
6. Contextualización	Descontextualizada	No aparece el elemento patrimonial contextualizado bajo ningún criterio de los expuestos a continuación.
	Funcional	Se presenta el uso y funcionamiento de los elementos patrimoniales.
	Temporal	Se presenta la cronología y el contexto histórico de los elementos patrimoniales
	Espacial	Se presenta la localización geográfica original de los elementos patrimoniales
	Social	Se presentan las características sociales de las comunidades relacionadas con los elementos patrimoniales tratados
7. Finalidad del proceso de comunicación	Academicista	Conocimiento de hechos e informaciones de carácter cultural, ilustrado y/o centrado en aspectos anecdóticos
	Práctica-conservacionista	Valores patrimoniales en la vida cotidiana (económicos, identitarios...) y potenciación de su conservación
	Crítica	Formación de ciudadanos comprometidos con el desarrollo sostenible en el ámbito patrimonial

- Categoría III (*Patrimonio e identidad*), se mantiene el mismo número de variables que la configuran como son la escala de identidad y tipología patrimonial e identidad. Sin embargo, esta categoría tal y como se presenta para la primera fase del proyecto I+D+i destinada al estudio de las concepciones del profesorado, pretende detectar en qué medida un *individuo* se siente identificado con un elemento patrimonial, pero esta información no se refleja en los libros de texto. En consecuencia, ésta fue adaptada al análisis de los materiales didácticos a través del indicador “aidentitario” ya que

normalmente no se establecen relaciones de identidad entre los elementos patrimoniales que aparecen en el libro y un supuesto sujeto.

TABLA. 3.3.4-c: CATEGORÍA III: PATRIMONIO E IDENTIDAD		
VARIABLES	INDICADORES	DESCRIPTORES
8. Escalas de identidad	Aidentitario	No se establecen relaciones de identidad entre los elementos patrimoniales que aparecen en los materiales y un supuesto sujeto.
	Individual	Reconocimiento del valor simbólico e identitario exclusivamente de aquellos elementos patrimoniales cercanos y directamente relacionados con el individuo por su experiencia personal.
	Social	Reconocimiento del valor simbólico e identitario de elementos patrimoniales relativos a la cultura propia.
	Poliidentidad	Reconocimiento del valor simbólico e identitario de elementos patrimoniales relativos a la cultura propia y externos a ella.
9. Tipologías patrimonial e identidad	Etnológico	Identificación con elementos significativos y tradicionales y paisajes asociados.
	Natural	Identificación con elementos de carácter medioambiental.
	Histórico	Identificación con referentes arqueológicos y documentales.
	Artístico	Identificación con manifestaciones de los diferentes movimientos estilísticos.
	Científico-tecnológico	Identificación con elementos significativos y paisajes asociados.
	Holístico	Identificación indiferenciada con diversas manifestaciones patrimoniales.

- Categoría IV (*Elementos Ambientales*), esta es una nueva categoría que en el previo sistema de categorías no estaba contemplado. Se define esta cuarta categoría, puesto que como se observó tras la literatura de revisión los temas relacionados con los elementos medioambientales pueden ser trabajados tanto desde la perspectiva de la Ed. Ambiental como desde la Ed. Patrimonial. En consecuencia, pensamos que puede ser significativo recoger cuándo un elemento puede ser trabajado sólo desde la Ed. Ambiental y cuándo ese elemento ambiental puede ser tratado tanto desde el enfoque de la Ed. Ambiental como de la Ed. Patrimonial. Para ello, subdividimos esta categoría en tres variables: la primera relacionada con las características del elemento ambiental a valorar, la segunda analizando si es una temática propia de la Ed. Ambiental o por el contrario compartida desde la perspectiva de la Ed. Patrimonial y, finalmente, la finalidad de dicho elemento ambiental, si se persigue sólo su conservación y preservación para un fin “acumulativo” coleccionista o por el contrario como un elemento educativo que pretende generar conocimientos y cuestionarnos sobre nuestro mundo.

TABLA. 3.3.4-d: CATEGORIA IV: ELEMENTOS MEDIO AMBIENTALES		
VARIABLES	INDICADORES	DESCRIPTORES
10. Característica del elemento ambiental	Individual	Es un elemento natural bien reconocido que posee límites bien definidos: una especie animal o vegetal
	Geográfico	Es un elemento ambiental asociado a un territorio o a un lugar geográfico concreto: la cuenca del mediterráneo, río Amazonas, un espacio natural o ecosistema asociado a un territorio concreto, etc.
	Elemento genérico	Aquellos que no están vinculados a ninguna región geográfica concreta y tampoco son unidades divisibles, como la biodiversidad, los arrecifes de coral, el agua (ríos, lagos, arroyos, etc.) el aire, problemas ambientales, etc.
11. Tipología del elemento ambiental.	Elemento propio de la Educación Ambiental	Aquellos elementos ambientales o problemas ambientales a ser tratados desde la perspectiva de la educación ambiental.
	Integral (Ed. Patrimonial)	Es aquel que puede ser tanto un elemento a ser tratado por la educación ambiental como por la didáctica del patrimonio al ser un elemento patrimonial ambiental y ser objetivo de ambas disciplinas.
12. Finalidad de la Educación Ambiental	Academicista-conceptual	Conocimiento de hechos, situaciones e informaciones de carácter conceptual sin manifestar una toma de conciencia, participación o valoración positiva o negativa de dicha situación.
	Práctica-Conservacionista	Implica no solo conocer determinados conceptos o hechos sobre el medio ambiente, sino también pretende crear una conciencia en la población ante dicha situación o problemática, además de plantear soluciones por parte de la sociedad pero donde el individuo no participa directamente (participación colectiva o externa).
	Crítica-activa	Formación de ciudadanos comprometidos con el desarrollo sostenible y donde además los ciudadanos, de manera individual, se involucran y participan activamente en la toma de medidas (participación interna)

Como ya describimos y expusimos anteriormente, este sistema de categorías-variables-indicadores-descriptores está basado en una hipótesis de progresión que “clasifica/ordena” el tratamiento del patrimonio en tres posibles niveles distintos de evolución en relación a la concepción del patrimonio que transmite en su E/A. En la siguiente TABLA 3.3.4-e, se presenta el orden del sistema de categorías-variables-descriptores en los tres niveles de la hipótesis de progresión y que permiten de forma más visual, conocer el grado de tratamiento patrimonial de los libros de texto. El nivel más inicial será valorado con el valor I, el intermedio con el II y finalmente aquellos tratamientos del patrimonio más deseable desde su E/A desde un nivel III.

TABLA 3.3.4-e: JERARQUIZACION DEL SISTEMA DE CATEGORIAS (basado en la hipótesis de progresión)				
	VARIABLES	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
CATEGORIA I	1. Perspectiva sobre el patrimonio	Excepcional Monumental Estética (belleza)	Temporal Diversidad Estética (identificación)	Simbólica- identitaria
	2. Tipos de patrimonio	N-H-A	Etnológico CC-Tecnológico	Holístico
	3. Nivel de disciplinariedad	Unidisciplinar	Multidisciplinar	Interdisciplinar
CATEGORIA II	4. Papel del patrimonio	Anecdótica	Recurso didáctico	Integración plena
	5. Integración contenidos	Sin integración	Integración simple	Integración Compleja
	6. Contextualización	Temporal Espacial	Funcional	Social
	7. Finalidad del procesos de comunicación	Academicista	Practico Conservacionista	Crítica
CATEGORIA III	8. Escalas de Identidad	Individual	Social	Poliidentidad
	9. Tipología patrimonial e identidad	Natural Histórica Artística	Etnológica Científica-Tecnológica	Holística
CATEGORIA IV	10. Característica del elemento ambiental	Elemento genérico	Geográfico	Individual
	11. Tipología del elemento ambiental.	Elemento propio de la Educación Ambiental		Integral (Ed. Patrimonial)
	12. Finalidad de la Educación Ambiental	Academicista- conceptual	Practica-Conservacionista	Crítica-activa

A pesar de que las categorías I, II, III y IV están ordenadas (Tabla 3.3.4-e) a partir de los tres niveles basados en la hipótesis de progresión (ver figura 3.3.2-b) para valorar didácticamente el elemento patrimonial, la categoría IV (elementos medioambientales) posee ciertos matices a destacar. Así, las categorías I, II y III están exclusivamente orientadas al tratamiento didáctico del patrimonio, pero la categoría cuarta es una categoría cuyo objeto no es sólo valorar el tratamiento didáctico del patrimonio, sino también en la medida que dicho elemento medioambiental puede ser objeto de la Ed. Patrimonial. Como ya justificamos (marco teórico) los elementos ambientales pueden ser objetos de la Ed. Ambiental, de la Ed. Patrimonial e incluso desde ambas perspectivas en función del enfoque del libro de texto. En consecuencia, la categoría IV está también condicionada a este objetivo y sus tres niveles guardan ciertos matices. Así por ejemplo, un elemento ambiental situado en el nivel I debemos interpretarlo como un elemento

ambiental que posee una perspectiva más propia o específica de la Ed. Ambiental y que no posee un enfoque desde la Ed. Patrimonial. Por el contrario, cuando dicho elemento ambiental alcanza un nivel III, este nivel nos señala que dicho elemento puede ser enfocado desde ambas perspectivas.

Respecto a las parrillas de observación, decir que cada una tiene un objetivo y unas características distintas que exponemos a continuación:

- *Parrilla 0 (estructura externa de los libros de texto)*: La tabla 3.3.4-f está diseñada para analizar la estructura de los libros de texto (aspectos formales), llevada a cabo durante la fase 0 de la investigación. El análisis de la estructura y/u organización de los contenidos nos aproximan al *cómo* es ese patrimonio y *dónde* aparece. Para ello, se ha de atender a los siguientes aspectos: uso y tipo de las imágenes y tipos de contenidos (actitudinal, conceptual y procedimental) que constituirían el “cómo”. Pero además, se ha de tener presente a su ubicación dentro de las diferentes secciones que componen los libros de texto (presentación, desarrollo, final y ampliación y complementos) constituyendo el “dónde”. Estas características de la muestra quedan recogidas en esta Tabla 3.3.4-f, donde se describe de cada editorial (ANAYA, SANTILLANA y SM) el *texto* que contiene (estructura del libro de texto y la sección de ampliación) y los mensajes *iconográficos* que emplea (formato de las imágenes).

TABLA 3.3.4-f: CARACTERÍSTICAS DE LA FORMA EXTERNA DE LA MUESTRA					
ED IT OR IAL	PROYECTO y /o COMUNIDAD		TEXTO		ICONOGRAFICO
	Tipo	Diferencias	Estructura	Sección de ampliación	Formato
SM					
ANAYA					
SANTILLANA					

- *Parrilla 1 (cuestiones técnicas de los libros de texto)*: se recogen aspectos como el título, la editorial, el ISBN, los autores y/o editores, etc. Con ella, se obtiene una información general del diseño formal de las diferentes editoriales estudiadas (ver tabla 3.3.4-g).

TABLA 3.3.4-g: Estructura del libro de texto					
ASIGNATURA:	EDITORIAL:	CURSO:	AÑO:	AUTORES:	COMUNIDAD:
ESTRUCTURA DEL LIBRO	ÍNDICE :			ESTRUCTURA DE LA UNIDAD	ESTATAL:
	BLOQUES TEMÁTICOS:				PRESENTACIÓN:
	GLOSARIO:				DESARROLLO:
	ANEJO:				ACTIVIDADES FINALES:
	PROYECTO:				COMPLEMENTOS UNIDAD:
UNIDAD					
0				9	
1				10	
2				11	
3				12	
4				13	
5				14	
6				15	
7				16	
8				17	
OBSERVACIONES:					

- *Parrilla 2 (estudio de las unidades didácticas)*: se recogen los elementos patrimoniales que aparecen en el inicio, desarrollo y conclusiones de la unidad, tanto en el texto escrito como iconográfico, y también en las actividades desarrolladas durante toda la unidad.

Además, pensamos que sería conveniente señalar y diferenciar cuándo el elemento patrimonial aparece acompañado de la palabra patrimonio, ya que hemos detectado que es poco habitual y, sin embargo, muy significativo su aparición. Hemos incluido en la ficha un apartado en el que se recoge si aparece la palabra patrimonio relacionada con algún elemento ya que normalmente no se explicita (3.3.4-h).

- *Parrilla 3 (estudio de los libros de texto)*: posee una estructura similar a la anterior, solo que en este caso va referida al libro de texto en su conjunto, donde se compila toda la información obtenida del análisis de las diferentes unidades didácticas y, además, establecemos tres niveles de complejidad respecto a la visión del patrimonio, que se infiere tanto en los textos como en las actividades e imágenes sobre elementos patrimoniales (ver Anexo I).

TABLA 3.3.4-h : PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS							
TÍTULO:							Comunidad:
EDITORIAL:			CURSO:		Palabra patrimonio:		
CATEGORÍAS Núcleos	TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO			ACTIVIDADES			
	Presentación	Desarrollo	Complementos y ampliación	Iniciales	Desarrollo	Finales	Complementarias
CATEGORÍA I	1. Perspectivas sobre el patrimonio.						
	2. Tipos de patrimonio.						
	3. Nivel de disciplinariedad						
CATEGORÍA II	4. Papel del patrimonio						
	5. Integración de contenidos						
	6. Contextualización						
	7. Finalidades						
CAT- III:	8. Escalas de identidad.						
	9. Tipología patrimonial e Identidad						
CATE. IV	10. Característica del elemento ambiental						
	11. Tipología del elemento ambiental.						
	12. Finalidad de la Educación Ambiental						
Descripción / Síntesis:							

Para finalizar, vamos a describir en el próximo y último apartado otros instrumentos de recogida-análisis de los datos usados después del análisis del sistema de categorías-variables.

3.3.5 Instrumentos mixtos de recogida y análisis de la información: Frecuencia y Ubicación.

Describimos a continuación los instrumentos mixtos de recogida-análisis diseñados, así como sus criterios de análisis.

Entendemos como instrumentos de recogida-análisis mixtos, aquellos que nos han permitido obtener los datos a partir del uso de métodos cualitativos y cuantitativos.

Estos instrumentos que describimos en el presente apartado son otros instrumentos, a parte del sistema de categorías, que han sido diseñados para completar el proceso de análisis. Por lo tanto, estos instrumentos han sido usados

dentro de las fases: III (valoración contextual del patrimonio) y IV (compilación, valoración final y representación).

Los instrumentos que describimos a continuación están destinados a analizar y valorar el porcentaje y frecuencia de los elementos patrimoniales por ubicación (fase III) y, finalmente, a compilar todos los datos recabados en las diferentes fases (fase IV).

Comencemos primero describiendo las características del primer instrumento mixto:

□ *Valoración de la frecuencia y ubicación de los elementos patrimoniales:*

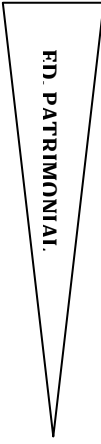
Los instrumentos diseñados (ver tabla 3.3.5-a) pretenden recoger cuantitativamente la frecuencia, el número o cantidad de elementos patrimoniales encontrados dentro de una sección determinada que configuran los libros de texto. Esta cuantificación es un proceso que se lleva primeramente a cabo dentro de la fase I y que después es complementado en la fase III. Además de atender al “cuánto” patrimonio hay, atienden también al “cómo”, ya que este porcentaje es realizado dentro del contexto donde se encuentra el elemento patrimonial (lugar: texto/actividad, asignatura: BYG/CN/FYQ y curso 1^º-4^º de la ESO).

Para ello, se diseña una tabla de recogida de la información (Tabla 3.3.5-a) por asignaturas (CN, BYG y FYQ), divididas en tres columnas principales, que se corresponden a las tres diferentes editoriales. En estas tablas se recogen elementos relacionados con la Ed. Patrimonial y con la Ed. Ambiental en relación al texto escrito e iconográfico. Se ha decidido contemplar aspectos relacionados con la Ed. Ambiental, por la relación íntima que hay entre ésta y la Ed. Patrimonial y porque pensamos que puede llegar a ser significativo cuando ambas (Ed. Ambiental y Patrimonial) coinciden en finalidad y objeto.

Finalmente, en la tabla también se recoge el porcentaje total de los elementos de cada unidad didáctica por el total de unidades que componen los libros de texto. Esta información, después, se representa gráficamente en un diagrama de sectores con su correspondiente leyenda. Para poder hacer una representación gráfica de los porcentajes obtenidos, estos se han agrupado en tres categorías o niveles (ver tabla 3.3.5-b).

TABLA 3.3.5-a: PORCENTAJE DE LOS ELEMENTOS PATRIMONIALES POR UBICACIÓN														
LUGAR DEL PATRIMONIO POR UNIDAD			SM				ANAYA				SANTILLANA			
			Naturalia		Entorno		Andalucía		Estatal		Cataluña		Estatal	
			1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
SITUACIÓN	Texto	Ed. Patrim												
		Ed. Amb												
	Actividades	Ed. Patrim.												
		Ed. Amb												
% Total de elementos patrimoniales por Ud.														
Representación Gráfica											LEYENDA			

La leyenda de esta parrilla de recogida-análisis de los datos está compuesta por tres niveles de progresión (I, II y III), correspondientes con los porcentajes del patrimonio encontrados en los libros de texto. Estos niveles pretenden recoger cuantitativamente los datos, atendiendo al porcentaje del patrimonio hallado respecto a su lugar o ubicación, secuenciados en una hipótesis de progresión (tabla 3.3.5-b). El nivel I sería un nivel de menor complejidad didáctica del patrimonio, es decir, cuando el patrimonio tiene un escaso reconocimiento numérico dentro de los libros de texto, y además, sólo se encuentra en una sección de las unidades didácticas. En el otro extremo, tenemos un nivel III que refleja un tratamiento didáctico del patrimonio referente, donde el patrimonio aparece integrado dentro de las unidades didácticas y con mayor significatividad (mayor porcentaje). Y como caso intermedio, entre ambos extremos, nos encontramos aquel patrimonio dentro de un nivel II.

TABLA 3.3.5-b CRITERIOS DE VALORACION DEL PATRIMONIO ATENDIENDO A SU UBICACIÓN		
NIVEL REFERENTE	CARACTERISTICAS	
	I	<ul style="list-style-type: none"> • Aparece el patrimonio menos de un 20% del libro • Los contenidos tratados suelen ser de carácter principalmente conceptual. • Suele aparecer el patrimonio recogido en las secciones principalmente de ampliación lo que implica un carácter anecdótico del patrimonio • No se recoge o es poco significativo aquellas actividades relacionadas con el patrimonio.
	II	<ul style="list-style-type: none"> • Aparece el patrimonio entre un 20%- 40% del libro. • Los contenidos que predominan son conceptuales-procedimentales o conceptuales-actitudinales. • Aparece el patrimonio dentro de una unidad didáctica distribuidos en diferentes secciones: ampliación e introducción, ampliación y desarrollo, etc.
	III	<ul style="list-style-type: none"> • Aparece el patrimonio en más de un 40% del total del libro. • Aparece el patrimonio tanto en contenido conceptuales, procedimentales y actitudinales • Se recoge el patrimonio dentro de las diferentes secciones del libros (introducción, desarrollo, ampliación/complementos) • Se trabaja de forma transversal a los contenidos

Por último, los datos recabados en cada una de las fases, son recogidos en la siguiente tabla de compilación de la información:

Compilación de la información recogida de las fases anteriores:

Y, para terminar, en la última fase (fase IV), se valoran conjuntamente los diferentes resultados parciales hallados. Para hacer este último análisis sistémico, se compila toda la información recogida en las fases anteriores en la tabla 3.3.5-c. Esta tabla intenta sintetizar y recoger los datos cuantitativos y cualitativos, recogidos durante las fases anteriores que configuraban el contexto del patrimonio. Y así, complementar la visión didáctica del patrimonio obtenida desde el sistema de categorías (fase II).

TABLA 3.3.5-c FASE IV: Parrilla de recogida y síntesis por fases y áreas (CN, BYG y/o FYQ)					
FASES/DATOS		EDITORIALES			
		SM	ANAYA	SANTILLANA	
FASE I	% Total de elementos Patrimoniales				
	Criterio directo: patrimonio explícito				
FASE II-III VALORACION DIDACTICA	<i>Sistema de categorías</i>	Cat. I Concepto			
		Cat. II Educación			
		Cat. III Identidad			
	<i>Ubicación %</i>	Nivel I			
		Nivel II			
		Nivel III			

Finalmente, una vez que hemos descrito y justificado cada fase del diseño de investigación, sus problemas e hipótesis derivadas, así como, los instrumentos usados en cada fase, vamos a ver en el próximo capítulo los resultados obtenidos de este diseño metodológico.

“Emergiendo algo nuevo”

Si estas solo no entenderás, si lo sumas te confundirás y si lo conectas lo alcanzaras.

CAPITULO 4:

***EL PATRIMONIO DESDE LOS
LIBROS DE TEXTO:
DESCRIPCIÓN, RECOGIDA Y
ANÁLISIS***

CAPITULO 4. EL PATRIMONIO DESDE LOS LIBROS DE TEXTO: DESCRIPCIÓN, RECOGIDA Y ANÁLISIS.

4.1 El patrimonio identificado y sus primeras características.

4.1.1 Los aspectos formales de los libros de texto: análisis descriptivo de los libros de texto.

4.1.2 La identificación implícita del patrimonio y su representación cuantitativa.

4.2 El patrimonio por categorías.

4.3 El patrimonio y su ubicación. Una aproximación al contexto.

4.4 Análisis del patrimonio: Un análisis sistémico (cuánto, cómo y dónde).

4.4.1 El patrimonio en los libros de CN.

4.4.2 El patrimonio en los libros de BYG.

4.4.3 El patrimonio en los libros de FYQ.

4.5 Algunos ejemplos del proceso de análisis realizado:

4.5.1 Los conocimientos científicos como elementos patrimoniales científicos-tecnológicos inmateriales (PCTI).

4.5.2 Los instrumentos científicos como patrimonio científico-tecnológico material (PCTM).

4.5.3 Perspectivas del patrimonio (sistema de categorías).

4.5.4 Las relaciones Ed. Ambiental y Ed. Patrimonial.

4.5.5 Algunas diferencias entre manuales de distinta comunidad.

En este capítulo se presentan los diferentes resultados obtenidos tras el análisis de los libros de texto de CCNN a partir de los instrumentos de recogida y análisis de los datos, así como la descripción de los diferentes materiales curriculares recogidos.

Los datos aquí presentados constituirían un primer nivel de reflexión, ya que en capítulos posteriores serán discutidos y reflexionados en mayor profundidad. En el capítulo 5 se cruzan estos primeros resultados con las preguntas de investigación. Y para finalizar, en las conclusiones (capítulo 6) se enfocan dichos resultados a sus posibles implicaciones y contribuciones para la DCE.

Se presentan los datos obtenidos, del proceso de recogida y análisis, en diferentes etapas (Fig. 4.0). Una primera etapa, en la que se atiende a las partes más visibles del patrimonio, es decir, se hace una descripción y/o caracterización de los aspectos formales de los libros de texto para seguidamente identificar cómo aparece el concepto del patrimonio recogido en dichos libros de texto (apartado 4.1).

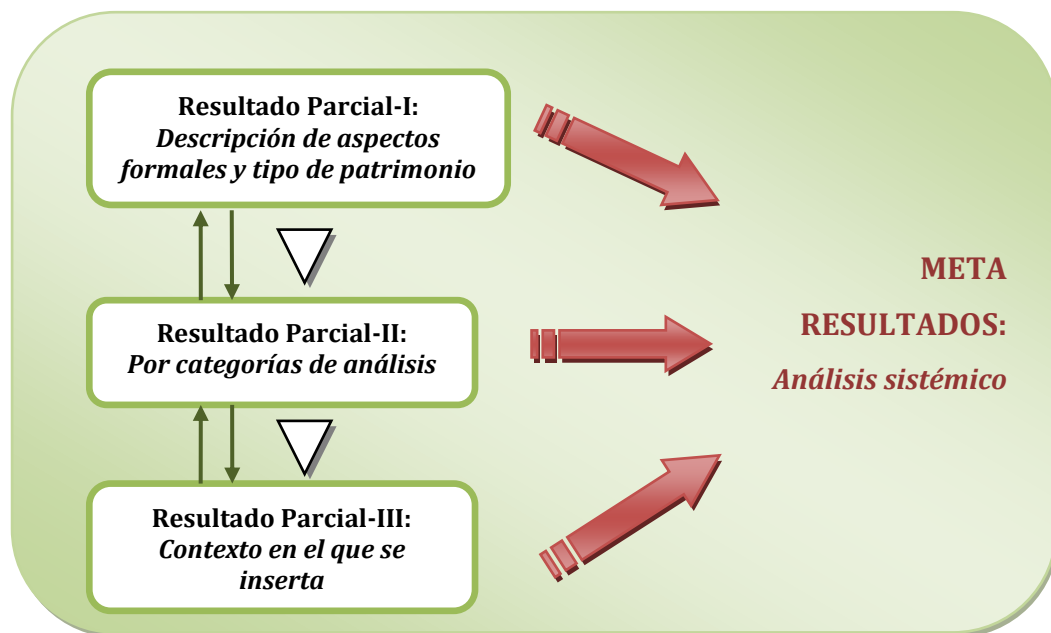


Fig. 4.0. Síntesis del proceso de análisis de los libros de texto desde una perspectiva sistémica.

En la siguiente etapa, con el patrimonio identificado y caracterizado, se valora su implicación didáctica a partir del sistema de categorías (apartado 4.2). Sin embargo, dado que la valoración e implicación didáctica de los elementos patrimoniales depende del contexto en el que se inserte, en la tercera fase se atiende a valorar cómo es el contexto en el que aparecen los elementos patrimoniales (apartado 4.3).

Finalmente los datos, recabados en las diferentes fases, son analizados y sintetizados para poder observar otras características, propiedades o resultados (análisis sistémico) que no son posibles de valorarse desde un análisis individual (apartado 4.4), desde lo que consideramos que es una Ed. Patrimonial referente.

Dado la complejidad del proceso de análisis y para que apoye y ayude el análisis de los datos realizados, se muestra a modo de ejemplo algunas imágenes de los libros de texto (apartado 4.5), con la idea de reproducir el proceso seguido en las diferentes etapas de identificación/caracterización del patrimonio y análisis.

4.1 EL PATRIMONIO IDENTIFICADO Y SUS PRIMERAS CARACTERÍSTICAS.

Como ya se expuso en el capítulo anterior (capítulo 3: Metodología y Diseño), nos aproximamos a la naturaleza de nuestro problema a partir de la consecución de diferentes tareas divididas en fases de actuación.

La fase 0 ó también denominada piloto o previa, se recogen los diferentes libros de texto a analizar (muestra); se validan los instrumentos de recogida y análisis (originarios del proyecto I+D+i); se establecen unos criterios generales y específicos de análisis; y finalmente se caracteriza externamente la muestra. Es este último punto el que vamos ahora a describir como primer resultado (apartado. 4.1.1) y que nos va a proporcionar una primera valoración del patrimonio a partir de sus aspectos externos, constituyendo parte de lo que será el “dónde” se encuentra el patrimonio y que será trabajado más adelante (ver figura 4.1).

En la fase I, también nos proporciona una primera aproximación al patrimonio y su tratamiento, antes de comenzar con su análisis propiamente dicho a partir del sistema de categorías. En esta fase, recordamos que hacíamos un análisis de contenido, para inferir a partir de los criterios directos/indirectos cuando los contenidos de los libros de texto estaban siendo valorados como patrimoniales. Es por ello, que vamos a cuantificar y describir cómo es ese contenido que va a ser objeto de recolección y análisis por el sistema de categorías (apartado 4.1.2).

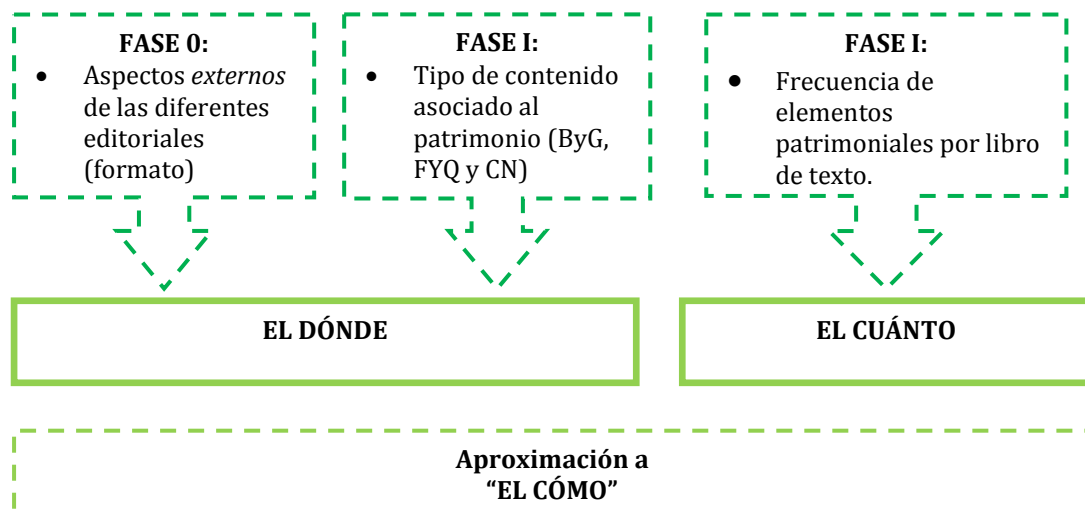


Fig. 4.1: Fases previas a la recogida y análisis del patrimonio. Primeras características.

Con las primeras características descritas, a partir de estas fases, se va a ir perfilando el contexto donde se inserta el patrimonio. Y que ayudará a completar la información obtenida en las fases siguientes (II y III).

4.1.1 Los aspectos formales de los libros de texto: un análisis descriptivo de los libros de texto.

La muestra está compuesta por tres editoriales (ANAYA, SANTILLANA y SM) y EDELVIVES como muestra piloto para la validación y adaptación de los instrumentos de recogida-análisis. En cada editorial, como ya se expuso en el capítulo anterior, nos podemos encontrar para un mismo curso y asignatura diferentes versiones. Así, en el caso de ANAYA y SANTILLANA tenemos la Comunidad Andaluza o Catalana y la Estatal, y en el caso de SM existen dos versiones (ENTORNO/NATURALIA) para el primer ciclo de la ESO (1º y 2º de la ESO).

La estructura y organización general de los libros de texto o sus aspectos formales (contexto), es un aspecto a valorar previo al análisis del patrimonio, ya que nos ofrecen una primera aproximación al tratamiento del patrimonio. La estructura y organización va a depender principalmente de la editorial, así como del curso e incluso asignatura (CN, Biología y Geología y Física y Química). Hay libros o editoriales como ANAYA que en la presentación de la unidad no dan ninguna información porque su objetivo es principalmente motivador, en consecuencia, en estas secciones no aparecen elementos patrimoniales. Además, no todos los libros poseen las mismas secciones de ampliación y/o complementos y tampoco en todas las unidades. Por lo que estas características formales condicionan la frecuencia o porcentaje de los elementos patrimoniales que pueden aparecer en los libros de texto.

Por todo ello, nos parece interesante, antes de hacer un análisis del contenido de los libros de texto sobre el patrimonio y su tratamiento didáctico, hacer un análisis de los aspectos formales. Este análisis de la estructura externa de los libros de texto, nos proporciona un primer acercamiento a la visión del patrimonio que va a constituir parte del contexto donde se inserta el patrimonio. Por lo que la visión del patrimonio va a depender, en una primera instancia, de la organización y estructura de los contenidos del libro.

La Tabla 4.1.1, pretende recoger de forma sintética y comparativa entre versiones o comunidades, los principales rasgos formales de los libros por editorial. En la tabla se atiende tanto al texto escrito como al mensaje iconográfico. El texto escrito se divide en dos columnas *estructura* y *sección de ampliación*. En la *estructura*, se pretende describir cómo son estos materiales curriculares, a partir de cada una de las secciones que dividen las unidades didácticas (presentación, desarrollo y

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

complementos/ampliación). Las *secciones de ampliación* que suelen tener la mayoría de unidades didácticas, son detalladas y descritas en otra columna aparte. Estas secciones de ampliación, son muy interesantes describirlas, ya que suelen estar dedicadas a tratar los contenidos desde una perspectiva diferente al resto de contenidos trabajados dentro de una misma unidad y además, poseen diferente temática y perspectiva en cada editorial. La Ed. Ambiental, la sostenibilidad, aspectos prácticos de la ciencia en el laboratorio y temas relacionados con HPS e incluso con los SSI suelen ser los temas o perspectivas que se trabajen dentro de ellas. Es por ello, que consideramos que estas secciones de ampliación/complemento al tener un diferente enfoque, son aspectos a valorar ya que pueden condicionar el tratamiento de los elementos patrimoniales que aparezcan dentro de ellas. Igualmente el *formato* del mensaje iconográfico de los libros de texto, es un aspecto también a valorar. Nos podemos encontrar con editoriales que tengan un formato más clásico o tradicional a la hora de presentar los contenidos y otros de carácter más creativo, intentando simular revistas científicas más que libros de texto. En relación a esto último, tipo de contenido iconográfico, se detalla si son imágenes, dibujos, fotografías reales, mezclas de ambas, etc.

TABLA 4.1.1: SINTESIS DE LAS CARACTERISTICAS DE LA FORMA EXTERNA DE LA MUESTRA					
EDITORIAL	PROYECTO y /o COMUNIDAD		TEXTO		ICONOGRAFICO
	Tipo	Diferencias	Estructura	Sección de ampliación	Formato
SM	Proyecto Entorno y Proyecto Naturalia	1º y 2º ESO: Proyectos, con diferencias en formato y presentación. 3º y 4º ESO: No hay diferencias entre proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Presentación:</i> introducen contenidos a través de fotografía de fondo y breve texto. - <i>Desarrollo:</i> estructuradas en epígrafes y subepígrafes con abundante ilustración. - <i>Complementos:</i> actividades finales, resúmenes, mapas conceptuales, conceptos claves de la unidad y sección de trabajo de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Proyecto Entorno "Ayer y hoy de la ciencia":</i> acercar la ciencia a los alumnos informando sobre las noticias actuales e hitos históricos relacionados con los contenidos de la unidad. - <i>Proyecto Naturalia "Ciencia sorprendente":</i> presenta informaciones científicas de actualidad con enfoque periodístico y sugerente. 	Formato de revista científica, llamativa en colores y con fotografías reales e imágenes.

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

ANAYA	Estatal Y Andalucía	Si en algunas unidades. Ámbito estatal: no suele contextualizar contenidos Ámbito andaluz: contextualiza contenidos.	- <i>Presentación</i> : reflexión-motivación a través de lectura y preguntas sobre cuestiones de la unidad. - <i>Desarrollo</i> : esquemas y fotografías. - <i>Complementos</i> : actividades de profundización para trabajar las competencias, resumen de la unidad y sección de ampliación.	- " <i>Ciencia a través de la Historia</i> ": recorrido histórico sobre los descubrimientos y su evolución temporal hasta nuestros días. Mezcla hechos históricos con descubrimientos científicos y su repercusión en la actualidad. - " <i>Ciencia y futuro sostenible</i> ": suele tratar aspectos de la educación ambiental y relaciona hechos físico-químicos con sus repercusiones ambientales. Este apartado solo aparece en los libros de Física y Química de cursos superiores (4º ESO)	Las ilustraciones suelen ser dibujos y algunas mixtas (se combinan con fotografías reales).
SANTILLANA	Cataluña Y Comunidad de Madrid	Sí, existen diferencias de contenidos entre ambas comunidades.	- <i>Presentación</i> : texto a modo de introducción sobre un hecho histórico relacionado con los contenidos. - <i>Desarrollo</i> : contenidos, actividades y conceptos claves. - <i>Complementos</i> : contenidos para trabajar en el laboratorio, actividades finales, resúmenes, conceptos claves, etc.	" <i>Ciencia en tus manos</i> " y/o " <i>En profundidad</i> ": son contenidos para saber más y practicar en el laboratorio " <i>El rincón de la Lectura</i> ": sección de textos donde se podrán leer fragmentos interesantes además de datos biográficos y otras informaciones.	Las ilustraciones son tanto dibujos como fotografías.

Detallamos a continuación por editoriales algunas de las características formales más significativas encontradas:

Editorial SM:

Presenta dos versiones para 1º y 2º de la ESO (Entorno y Naturalia). A rasgos generales el formato de ambas versiones es muy parecido, pues intenta simular una revista científica con el uso de muchas fotografías y colores.

Por el contrario, la distribución de los contenidos entre ambas versiones es diferente, así Entorno divide los contenidos de las unidades didácticas para 1º de la ESO por bloques (Bloque I: seres vivos, Bloque II: el planeta tierra y Bloque III: la

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

materia), mientras Naturalia no hace esta distinción. Sin embargo, en 2º de la ESO Naturalia si divide los contenidos por bloques al igual que Entorno.

La sección de ampliación y complementos también es diferente en cuanto a la presentación de los contenidos. En Entorno es denominado “*Ayer y hoy de la ciencia*” y en Naturalia “*Ciencia sorprendente*”. El tratamiento de los contenidos que da la sección de ampliación/complemento de Entorno, es un tratamiento histórico de los conocimientos científicos, que intenta promover relaciones entre los conocimientos científicos y aspectos sociales-culturales. En cambio, Naturalia parece que la finalidad de estas secciones de ampliación/complemento es mostrar más aspectos de carácter anecdóticos o hechos sorprendentes de las ciencias.

El número de unidades didácticas, que componen los libros de texto en cada versión (Naturalia/Entono), es la misma. Así, en 1º de la ESO para ambas versiones vemos que los contenidos están distribuidos en 14 unidades didácticas y para 2º de la ESO en 15 unidades didácticas. En relación al contenido y su distribución, prácticamente en ambas es muy similar, de hecho, incluso el nombre de las unidades didácticas son muy similares como podemos observar en la siguiente tabla comparativa (Tabla 4.1.2).

Tabla. 4.1.2. Comparación entre el curso de 2 de la ESO para las editoriales	
NATURALIA	ENTORNO
Ud. 1 <i>La Nutrición de Los Seres Vivos</i>	Ud. 1 <i>La Nutrición En Los Animales</i>
Ud. 2 <i>Los Seres Vivos y El Aire</i>	Ud. 2 <i>La Nutrición En Las Plantas</i>
Ud. 3. <i>Coordinación y Relación de Los Seres Vivos</i>	Ud. 3 <i>Funciones De Relación</i>
Ud. 4 <i>Los Seres Vivos Se Reproducen y Cambian</i>	Ud. 4 <i>La Reproducción</i>
Ud. 5 <i>Ecosistemas: Interacciones Entre Los Seres Vivos</i>	Ud. 5 <i>Los Ecosistemas. Relaciones Tróficas</i>
Ud. 6. <i>La Biosfera: Diversidad de Ecosistemas</i>	Ud. 6. <i>Diversidad de Los Ecosistemas</i>
Ud. 7 <i>La Energía Que Viene de Fuera</i>	Ud. 7 <i>La Energía Externa</i>
Ud. 8. <i>Los Volcanes y Sus Riesgos</i>	Ud. 8. <i>El Suelo</i>
Ud. 9 <i>El Baile de los Continentes</i>	Ud. 9 <i>Volcanes En Erupción</i>
Ud. 10 <i>Los Orígenes De Las Rocas</i>	Ud. 10 <i>Manifestaciones de La Energía Interna De La Tierra</i>
Ud. 11. <i>La Energía</i>	Ud. 11 <i>Las Rocas y Sus Orígenes</i>
Ud. 13. <i>Calor y Temperatura</i>	Ud. 13. <i>Un Mundo En Movimiento</i>
Ud. 12. <i>Fuerzas y Sus Movimientos</i>	Ud. 12. <i>Materia y Energía</i>
Ud. 13. <i>Luz y Sonido</i>	Ud. 13 <i>Luz y Sonido</i>
Ud. 14. <i>Transformaciones Químicas de la Energía.</i>	Ud. 14. <i>Las Sustancias se transforman</i>

Editorial ANAYA:

Los libros de esta editorial para los cuatro cursos están duplicados, unos son de ámbito estatal y los otros están enfocados al contexto andaluz.

Las secciones de ampliación y complementos que aparecen en las unidades didácticas son siempre las mismas: *“Ciencia a través de la Historia”* y *“Ciencia y Futuro sostenible”*. A veces puede aparecer en algunas unidades otra sección de ampliación: *“Desarrolla tus competencias”* y/o *“aprende a trabajar ciencias”*.

Ciencia a través de la Historia, es una sección que suele estar recogida en la mayoría de los cursos, independientemente de la asignatura (CN, BYG o FYQ). Trata aspectos históricos de los científicos (HPS), hechos bibliográficos y relaciones entre la ciencia y la sociedad y la cultura (CTS).

Por el contrario, la sección *Ciencia y Futuro sostenible*, sólo aparece en los libros de FYQ para 4º de la ESO, y está orientada a aspectos relacionados con la Ed. Ambiental. En relación a las secciones de ampliación *“Desarrolla tus competencias”* y *“Aprende a trabajar ciencias”* éstas no se presentan en todos los cursos ni en todas las unidades, sólo en algunas de ellas, y están encaminadas a trabajar con las competencias y a desarrollar trabajos de laboratorios.

La forma de presentar los contenidos en ambas (estatal y contexto andaluz), es la misma, pues recogen el mismo número de unidades didácticas, la misma distribución, formato e imágenes. Sólo en determinados cursos como 1º de la ESO, 2º de la ESO y 3º de la ESO en los libros de BYG se observan a nivel de contenidos algunas diferencias. Estas diferencias son en relación a la contextualización de los contenidos, así en los libros de la Comunidad Autónoma Andaluza nos podemos encontrar referencias contextuales geográficas sociales y culturales propias de esta región. Por el contrario, los libros estatales no hacen ninguna concreción particular a ningún contexto geográfico. Por ejemplo, en la asignatura de CN de 2º de ESO en las unidades 7, 8 y 12 están contextualizadas para Andalucía, haciendo referencia a determinados espacios naturales protegidos o formaciones geológicas propias de Andalucía como son el Torcal de Antequera, el Parque Nacional de Doñana, entre otros ejemplos. Esta contextualización geográfica-cultural puede tener relevancia a la hora de valorar los elementos patrimoniales y su tratamiento didáctico, por lo que puede ser un aspecto a valorar en su análisis.

En cuanto al formato general del libro de texto, éste tiene una apariencia más “infantil” o tal vez menos “seria” a la hora de presentar los contenidos. Ya que

combinan dibujos con fotografías reales, usa amplios márgenes entre los contenidos y el texto escrito, etc., otorgando una visión a los contenidos, que se insertan dentro de este contexto formal, más parecida a los formatos de libros de cuento que de libro de texto.

Editorial SANTILLANA

Los libros de texto analizados son de dos comunidades/versiones la estatal o general y la catalana. A pesar de que los libros de la Comunidad Catalana, están escritos en catalán, no se observan que se hagan contextualizaciones particulares a la cultura y sociedad catalana, como sí ocurría para el caso de Andalucía con la editorial ANAYA.

Las secciones de complemento/ampliación que suelen aparecer son "*Ciencia en tus manos*" o "*en profundidad*" y "*el rincón de la lectura*". Las dos primeras, están orientadas a temas prácticos generalmente relacionados con prácticas de laboratorio o campo. La tercera sección está orientada al fomento de la lectura donde a veces suelen incluir datos bibliográficos de científicos.

En relación al número de unidades, distribución y contenidos de las unidades en ambas versiones (estatal y catalana), se observan algunas diferencias. Concretamente en 3º y en 4º de la ESO de FYQ se observan algunas diferencias en relación a la distribución de los contenidos. Las diferencias encontradas en el resto de asignaturas por cursos (BYG y CN) están relacionadas con el número de unidades y aspectos relativos a la omisión de la contextualización de los contenidos. Así, por ejemplo en 1º de la ESO de CN el libro estatal tiene 14 unidades y el de Cataluña 13. En el estatal se incluye una unidad más de química denominada "*La composición de la materia*". En el libro de 2º de la ESO de CN el estatal está compuesto por 14 unidades, incluye dos unidades más que el de Cataluña. Estas dos unidades son "*La energía que nos llega del Sol*" y "*La materia y la Energía*". En cuanto a los libros de BYG de 3º de la ESO, la distribución y el número de unidades en ambas versiones es el mismo, lo que cambia son las referencias geográficas contextuales. Así, nos encontramos que el libro de Cataluña suele omitir referencias a la geografía española, en consecuencia, algunos espacios naturales no aparecen, normalmente a pie de página, donde se encuentran localizados, a diferencia de lo que sucede en los libros estatales.

En relación al formato y al uso de fotografías, colores, etc., se observa que estos libros combinan fotografías reales con dibujos y esquemas. Podemos decir que

sigue un formato de libro de texto clásico o tradicional, con una presentación sugerente de los contenidos en la primera página de la unidad. Estos contenidos textuales y mensajes iconográficos que se presentan en la primera página a modo de introducción pueden ser de dos tipos: nos puede presentar contenido textual relacionado con aspectos históricos del conocimiento a desarrollar a lo largo de la unidad y/o nos pueden mostrar fotografías o dibujos de paisajes, de espacios naturales protegidos y de especies relacionados con el contenido que trata dicha unidad.

Finalmente, este primer análisis del formato de las diferentes editoriales y versiones de los libros de texto, nos proporcionan un primer acercamiento al contexto en el que se inserta el patrimonio. Además esta descripción del contexto formal, nos ayudará a complementar el análisis posterior del patrimonio desde su didáctica en estos manuales. Por ello, en el siguiente apartado pasamos a describir el patrimonio implícito hallado, a partir del uso de los criterios generales y específicos que nos ayudan a inferir cuándo un contenido está trabajándose desde una perspectiva patrimonial.

4.1.2 La identificación implícita del patrimonio y su representación cuantitativa.

En la fase 0 como consecuencia de la validación de los instrumentos sobre la muestra piloto (editorial EDELVIVES) y del análisis externo o aspectos formales de los libros de texto, se establecieron unos primeros criterios de análisis del patrimonio (ver tabla 3.3.3-a y b).

Estos criterios, como ya se expusieron en el capítulo anterior, pretenden evaluar en la fase I, cuándo el libro de texto está trabajando con elementos patrimoniales. Puesto que como se observó en la literatura de revisión, el patrimonio, por lo menos el explícito, no es un tópico muy común a ser trabajado en la DCE.

A través de la muestra piloto se observa, que los elementos patrimoniales que suelen predominar en los libros de CCNN son los científico-tecnológicos y naturales. Este tipo de patrimonio (natural y científico-tecnológico) suele ser de carácter inmaterial o abstracto. Debido a esto, su análisis o detección en los libros de texto va a ser muy complicado por lo que se requiere un proceso sistemático de análisis.

En primer lugar, un elemento patrimonial inmaterial no va a poder ser representado en una imagen, por lo que prácticamente nuestro foco de análisis va a ser el texto escrito. En segundo lugar, este texto escrito que vamos a analizar va a tener otra segunda dificultad y es que no aparece reconocida explícitamente la palabra patrimonio. En consecuencia, guiarnos a través de los criterios establecidos, nos permite dar reproductividad al análisis y sistematicidad.

Por lo que presentamos a continuación por áreas, Ciencias Naturales (1º y 2º de la ESO), Biología y Geología y Física y Química (3º y 4º de la ESO), qué proporción o cantidad de elementos patrimoniales hay por libro de texto a partir del análisis del patrimonio por criterios específicos (directos/indirectos). Presentamos en las diferentes tablas por áreas (Tablas: 4.1.2-a, 4.1.2-b y 4.1.2-c) el número de elementos patrimoniales que aparecen por criterios específicos.

En los criterios directos sólo se van a recoger cuando aparece literalmente la palabra *patrimonio* asociada a un elemento patrimonial. Cuando esto sucede, aparece el elemento patrimonial explícito, se detallada la unidad donde se encuentra, para después comentar más detalladamente el contenido de esa unidad (contexto).

Finalmente, en las tablas también aparece duplicado los cursos analizados por comunidades autónomas o versiones (para el caso de SM en Ciencias Naturales) en donde hacemos distinción por grados si existen grandes o pocas diferencias significativas entre ambas versiones. Las posibles diferencias, que nos podemos encontrar entre comunidades o versiones, son distinguidas en función a la organización o estructura formal de los libros, del idioma o si son diferencias en torno a los contenidos. Concretamente, las diferencias serán valoradas como *significativas* si están relacionadas con el contenido, ya que dependiendo de éste tendrá su repercusión en el tratamiento patrimonial que pueda tener. Los valores sombreados son aquellos en los que aparecen representaciones patrimoniales de más de un 50% del libro, es decir, se encuentra al menos un elemento patrimonial en la mitad de las unidades que componen ese libro de texto. En este sentido, estos porcentajes no reflejan cuantos elementos patrimoniales hay dentro de una unidad por libro de texto, sino que reflejan si hay al menos un elemento patrimonial recogido en cada unidad didáctica que compone el libro. Es decir: si por ejemplo en el libro de texto que está configurado por 12 unidades didácticas y en 6 unidades hemos encontrado elementos patrimoniales su porcentaje será de un 50% pero este porcentaje no refleja si dentro de esas 6 unidades aparecían uno o más

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

elementos patrimoniales. Es por ello, que estos datos que presentamos aquí son una aproximación al patrimonio, aunque hemos de señalar que dentro de una misma unidad no suelen encontrarse más de un elemento patrimonial, lo más frecuente es que nos encontremos como mucho 1 o 2 elementos patrimoniales diferentes dentro de una misma unidad, y en algunos y contados casos, entre 3 y 4 elementos patrimoniales.

□ **El Patrimonio en los libros de Ciencias Naturales:**

Como se observa en la tabla 4.1.2-a el patrimonio de forma *explícita* (criterio directo) sólo aparece en una ocasión en la Editorial SM Naturalia para el 1º curso de la ESO dentro de la Unidad 9 titulada “*Los minerales y su aprovechamiento*”. En concreto, aparece la palabra asociada a un paraje histórico, dentro de una actividad de carácter final.

TABLA 4.1.2-a LIBROS DE CIENCIAS NATURALES													
NÚMERO Y PORCENTAJE DE ELEMENTOS PATRIMONIALES		EDITORIAL											
		SM				ANAYA				SANTILLANA			
		Naturalia		Entorno		Andalucía		Estatal		Cataluña		Estatal	
		1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
Tipo de Criterio (Nº de Unidades)	Criterio directo (palabra patrimonio)	1 (Ud. 9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Criterio Indirecto	6	7	8	9	7	7	7	6	11	8	7	10
Total de unidades didácticas		14	15	14	15	12	12	12	12	13	12	14	14
Porcentaje		43%	47%	57%	60%	58%	58%	58%	50%	85%	67%	50%	71%
Diferencia entre comunidades		Significativas en formato y contenido				Significativas en la contextualización de los contenidos (7ª, 8ª y 12ª unidad contextualiza a Andalucía) para el 2º curso				Poco significativas (contextualización de contenidos)			

Por lo que las referencias al patrimonio recogidas han sido inferidas a través de los *criterios indirectos*, es decir del patrimonio en función de sus características o propiedades. Algunos ejemplos de criterios indirectos que nos encontramos en los libros de texto para Ciencias Naturales se valora el microscopio, el reloj de Sol y la biodiversidad como elementos patrimoniales, y que podemos ver de forma detallada a continuación:

- El *Microscopio* como herramienta patrimonial: valora el microscopio como instrumento que permite desarrollar el conocimiento científico-tecnológico (Anaya, Andalucía 1º ESO pág. 169, Actividad: LEE Y COMPRENDE). También se le otorga al microscopio un valor patrimonial en la editorial SM ya que lo valora como un instrumento que permitió conocer el micro mundo y a partir de él conocer los microorganismos y las células, por lo que fue un hecho revolucionario (SM-ENTORNO- 1ºESO UD. 5)
- El *Reloj de Sol* como elemento patrimonial: nos presenta el libro de texto el reloj de Sol diciendo textualmente “*que fue de los primeros instrumentos usado para medir el tiempo*” por lo que consideramos que es un instrumento patrimonial científico-tecnológico. (SM-NATURALIA 1ºESO-UD. 6)
- La *Biodiversidad* como elemento patrimonial: en el apartado de la biodiversidad en Andalucía, se muestra una serie de espacios naturales protegidos (por la legislación estatal) y su importancia para la biodiversidad y la sociedad. Además, desde esta perspectiva parece que se trabaja a partir de la Ed. Ambiental y la Ed. Patrimonial. (Anaya, Andalucía 1º ESO-UD. 9)

Estos elementos son valorados como patrimoniales por los libros de texto, porque cumplen estos criterios indirectos: *Testigos y cambios de evolución e Hitos para el desarrollo del conocimiento* (ver tabla de criterios indirectos 3.3.3-a y b, capítulo 3) para el caso del microscopio y el reloj de Sol como patrimonio científico-tecnológico. Y para el caso de la biodiversidad como elemento patrimonial natural porque se corresponde con el criterio *Escasez y/o Pérdida*.

Según los criterios indirectos, a excepción de SM *Naturalia* y de los libros de carácter estatal, en todos los demás cursos se trabajan con elementos patrimoniales de más de un 50% en cada libro. En ANAYA, se observa que entre las dos versiones (Andalucía y Estatal), la andaluza recoge más elementos patrimoniales que la estatal, al estar sus unidades didácticas contextualizadas al ámbito andaluz. Esto mismo sucede con SANTILLANA, donde las diferencias son poco significativas en relación a la contextualización de los contenidos al ámbito andaluz pero lo suficientemente significativa para que en el 1º curso de los libros de Cataluña tenga un 85 % de elementos patrimoniales a diferencia de la estatal con un 50%.

□ **El Patrimonio en los libros de Biología y Geología:**

Los datos para estos libros los podemos ver recogidos en la tabla 4.1.2-b. Se observa que el patrimonio explícito o recogido a través de criterios directos

aparece en dos ocasiones en SM para 2º curso y SANTILLANA para 4º curso en el libro estatal y autonómico (Cataluña). La palabra patrimonio aparece asociada al genoma humano, recogida explícitamente de la siguiente manera “*los genes son patrimonio de la humanidad*”.

En relación al patrimonio implícito, que ha sido calificado como tal, a partir de los criterios indirectos, presentamos como ejemplos de patrimonio implícito el ADN y su estructura, la circulación sanguínea y la tinción celular.

- El *ADN* y la estructura doble hélice como “hecho” patrimonial: La unidad comienza tratando la estructura de doble hélice del ADN como un hecho revolucionario. Continúa con esta idea a lo largo del desarrollo de la unidad y al final de la misma, en la sección ampliación y complementos, dice textualmente “*los genes son patrimonios de la humanidad*”. (SM 4º ESO-UD. 4)
- La *circulación sanguínea* como conocimiento patrimonial: al principio de la unidad y para introducirla al estudio de la circulación sanguínea, nos habla de Miguel Servet, cuya propuesta sobre cómo circulaba la sangre en el interior del organismo, supuso una revolución en la época. Este conocimiento científico es tratado por el libro como un hecho revolucionario (3º ESO SANTILLANA-ESTATAL –UD. 4)
- La *tinción celular* como técnica patrimonial: al comienzo de la unidad se hace un breve repaso histórico sobre el conocimiento del sistema nervioso y nos presenta a dos grandes científicos a Ramón y Cajal y Camillo Golgi. Este último es presentado a través de su técnica de tinción sobre el tejido nervioso, como un hecho revolucionario, además nos presenta una imagen de los dibujos originales del tejido nervioso de Ramón y Cajal por lo que este sería otro elemento patrimonial a ser valorado. (3º ESO SANTILLANA- ESTATAL- UD. 5)

En el caso del ADN y su estructura, éste es valorado como elemento o “hecho patrimonial” por partida doble, explícitamente (patrimonio de la humanidad) e implícitamente (criterio indirecto: *Hitos para el desarrollo del conocimiento*) cuando el libro reconoce que es un hecho revolucionario a lo largo de toda la unidad (aparece reconocido como tal tanto en la introducción, desarrollo y ampliación).

Otro hecho que es valorado por el libro como patrimonial es el modelo de circulación sanguínea propuesta por Miguel Servet, a partir del criterio indirecto *Testigos de cambio y evolución*, ya que supuso una revolución para la biología y medicina de la época.

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

Finalmente, el tercer ejemplo se presenta la técnica de la tinción celular como técnica patrimonial, siguiendo los criterios indirectos *Testigos de cambio y evolución* e *Hitos para el desarrollo del conocimiento*. Además, de valorar este conocimiento como patrimonial, se presenta unos dibujos originales sobre las células teñidas como elementos patrimoniales, estos serían valorados como patrimoniales siguiendo el criterio indirecto *escasez y/o pérdida*, pues se valora la antigüedad de los mismos, su originalidad y unicidad, y por tanto, la necesidad de conservarlos.

Tanto para el caso de ANAYA como de SANTILLANA, no existen diferencias significativas en relación a los libros estatales y autonómicos.

NÚMERO Y PORCENTAJE DE ELEMENTOS PATRIMONIALES		EDITORIAL									
		SM		ANAYA				SANTILLANA			
		3º	4º	Andalucía		Estatal		Cataluña		Estatal	
				3º	4º	3º	4º	3º	4º	3º	4º
<i>Tipo de Criterio</i>	<i>Criterio directo (palabra Patrimonio)</i>	-	1 (Ud. 4)	-	-	-	-	-	1 (Ud. 2)	-	1 (Ud.2)
<i>(Nº de Unidades)</i>	<i>Criterio Indirecto</i>	6	7	4	6	2	6	7	8	6	10
<i>Total de unidades didácticas</i>		13	14	10	10	10	10	11	8	11	10
<i>Porcentaje</i>		46,2 %	50%	40%	60 %	20 %	60%	63,6 %	100%	54,5%	100%
<i>Diferencia entre comunidades</i>		-		Pequeñas diferencias (contextualización de contenidos)				Pequeñas diferencias de (contextualización de contenidos)			

En el caso de SM, se ha identificado menos de un 50% de elementos patrimoniales en sus unidades didácticas. Por el contrario, SANTILLANA en el 4º curso todas sus unidades (8 unidades en Cataluña y 10 unidades en la estatal) aparecen al menos un elemento patrimonial, es decir un 100% en todo el libro de texto.

□ ***El patrimonio en los libros de Física y Química:***

Los datos de estos libros están recogidos en la Tabla 4.1.2-c en la que se observa que aparece la palabra explícita “patrimonio” en una sola unidad de la editorial SM para 4º. La palabra patrimonio aparece asociada al Puente de Vizcaya, donde dice

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

literalmente “*el puente de Vizcaya es patrimonio de la Humanidad*”. En consecuencia aparece reconocido un elemento patrimonial de carácter Histórico-Artístico.

Como elementos patrimoniales implícitos presentamos como ejemplos en los libros de Física y Química: el modelo heliocéntrico, la obtención de la urea y la presión atmosférica.

- El *modelo Heliocéntrico* como conocimiento patrimonial: como hecho revolucionario, ya que dice explícitamente “*permitió el desarrollo de la ciencia*”. Además a lo largo de la unidad, observamos que se le concede este mismo tratamiento patrimonial a la síntesis newtoniana, la cual dice el libro “*Que es la base de la mecánica clásica a partir de la cual se construyeron las demás ramas de la ciencia*”. (SM 4ºESO-UD.6)
- La obtención de la *urea* (compuesto orgánico), a partir de compuesto inorgánico como elemento patrimonial: Este descubrimiento, “*supuso un gran avance en el estudio y desarrollo de la química orgánica*” tal como dice explícitamente esta unidad. (SM 4ºESO UD.14)
- La *presión atmosférica* como hecho patrimonial: el libro de texto presenta este descubrimiento como un hecho que ha permitido el desarrollo y aplicación de otros instrumentos como las ventosas, el barómetro, etc. (SM 4º ESO-UD.5)

En relación al modelo heliocéntrico, es valorado como conocimiento patrimonial por el libro de texto ya que se cumple con los criterios indirectos: *Testigos de cambio y evolución* (por suponer la base del conocimiento astronómico) y *Hitos para el desarrollo del conocimiento* (porque además fue la base para el desarrollo de otros conocimientos).

La obtención de la urea a partir de un compuesto inorgánico es también valorado por el libro de texto como un hecho patrimonial ya que se corresponde con el criterio indirecto: *Hitos para el desarrollo del conocimiento*.

Finalmente, el tercer ejemplo de la presión atmosférica, nos presenta a través del criterio indirecto *Hitos para el desarrollo del conocimiento* como este conocimiento supuso un hito para el desarrollo de otras técnicas, instrumentos y conocimientos como son las ventosas, el barómetro, etc.

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

Entre comunidades de la misma editorial se observa que no existen apenas diferencias significativas en relación a los contenidos que trabajan, por no contextualizarse a las diferentes comunidades autónomas.

En la editorial SM en el 4º curso, es el único libro que recoge más de un 50% de sus unidades con elementos patrimoniales.

TABLA 4.1.2-c LIBROS DE FÍSICA Y QUÍMICA											
NÚMERO Y PORCENTAJE DE ELEMENTOS PATRIMONIALES		EDITORIAL									
		SM		ANAYA				SANTILLANA			
		3º	4º	Andalucía		Estatal		Cataluña		Estatal	
				3º	4º	3º	4º	3º	4º	3º	4º
Tipo de Criterio (Nº de Unidades)	Criterio directo (palabra Patrimonio)	-	1 (Ud. 4)	-	-	-	-	-	-	-	-
	Criterio Indirecto	2	10	4	4	4	2	3	2	3	2
Total de unidades didácticas		11	15	8	9	8	9	8	10	8	10
Porcentaje		18%	67%	50%	44%	50%	22%	37%	20%	37%	20%
Diferencia entre comunidades		-		Poco significativas en la contextualización de contenidos				Sin diferencias (diferente idioma)			

Los porcentajes de los datos de estas tablas, son representados por editoriales y por asignaturas en la Figura 4.1.2-a. Estos porcentajes representan el número de veces (frecuencia) que aparecen recogidos los elementos patrimoniales implícitos del total de las unidades didácticas por editorial y por asignatura.

Se observa por editoriales, que es SANTILLANA con un 49% la editorial en la cual se recogen mayor número de elementos patrimoniales, no existiendo mucha diferencia con ANAYA un 43% y SM con un 36 %.

Por asignaturas, con un 59% CN y BYG son las que más elementos patrimoniales recogen a diferencia de Física y Química donde los elementos patrimoniales tienen una representación de un 37% de los libros analizados.

Los datos cuantitativos que hemos extraído aquí, cantidad de elementos patrimoniales que hay en los libros por unidades, sólo nos dan una aproximación numérica sobre el cuánto. Por lo que no nos ayudan a valorar didácticamente el

tratamiento patrimonial, pero sí que son importantes para después retomarlos, ya que constituirán el contexto donde se ubique el patrimonio y nos ayudará a valorar su tratamiento patrimonial posterior.

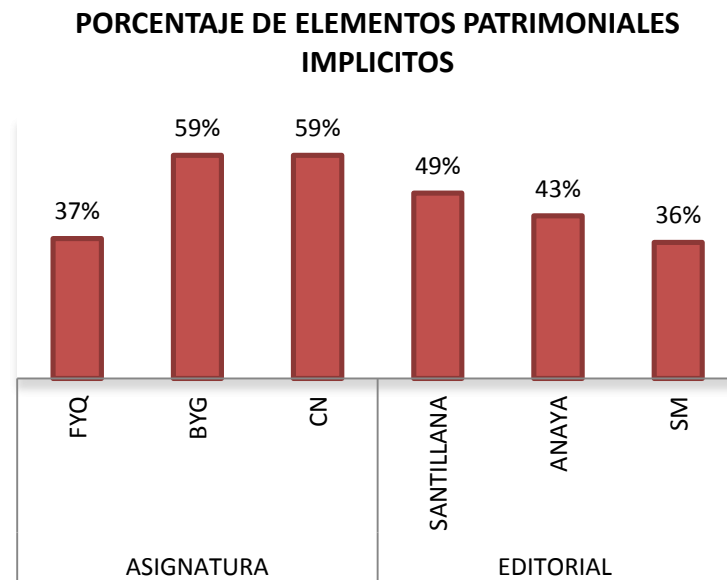


Figura 4.1.2-a: Porcentaje de elementos patrimoniales por editorial y asignatura.

Si observamos la tendencia del patrimonio y su frecuencia en los libros de texto por curso (Fig. 4.1.2-b), observamos que en 3º de la ESO en FYQ es donde menos elementos patrimoniales aparecen. Por el contrario, en 4º de ESO de BYG es donde más elementos patrimoniales hay, a diferencia de 4º de ESO de FYQ donde los datos caen hasta un 35 % del total.

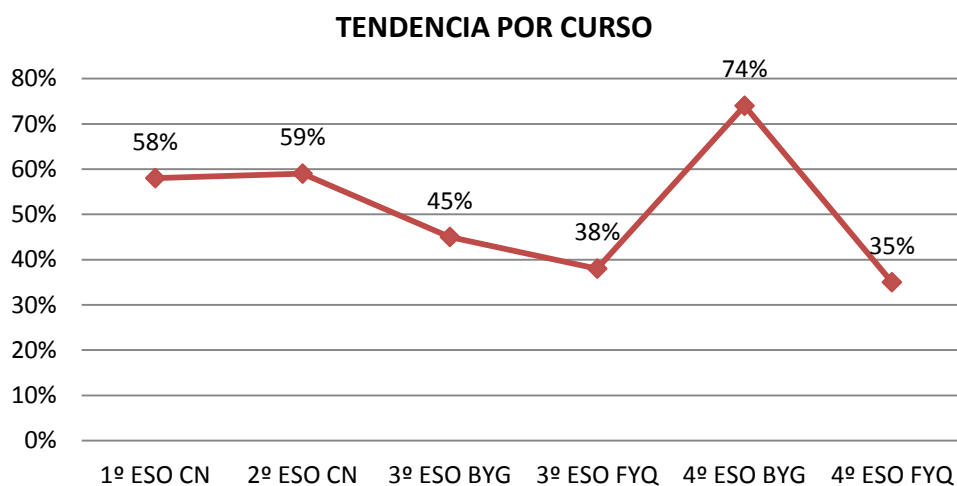


Figura 4.1.2-b: Tendencia de los datos por curso.

Una vez que hemos inferido el patrimonio y su frecuencia o cantidad en los libros por editorial y asignatura, vemos a continuación cómo está valorado didácticamente ese patrimonio a partir del sistema de categorías.

4.2 EL PATRIMONIO POR CATEGORÍAS

En el capítulo 3, se describió el sistema de categorías-variables-indicadores-descriptores como instrumento usado para la recolección-análisis del patrimonio. Por lo tanto, sólo recordar que este instrumento está basado en una hipótesis de progresión que clasifica/ordena el tratamiento del patrimonio en tres posibles niveles distintos de evolución en relación a la concepción del patrimonio que transmite en su E/A. En consecuencia, esta fase se corresponde con la fase II (descrita en el capítulo 3) dónde pretendemos valorar didácticamente el patrimonio a partir de los criterios descritos por el sistema de categorías.

Los datos que presentamos en las siguientes tablas están divididos por categorías (tres categorías: concepción, comunicación e identidad) donde se compila toda la información recogida en las parrillas de análisis recogida (ver Anexo II). Además, la última columna de cada categoría, recoge la tendencia final del patrimonio en función de los valores establecidos en la hipótesis de progresión del I al III, siendo el I nivel valorado como más básico por lo que el III se correspondería con el nivel de referencia o deseable a alcanzar (ver figura 3.3.2-b de hipótesis progresión capítulo 3).

Categoría I. Concepción del patrimonio:

Esta categoría está compuesta por tres variables (perspectiva, tipo de patrimonio y disciplinariedad). Se puede observar una tendencia de los datos homogénea en las tres variables analizadas (Tabla 4.2-a).

TABLA 4.2-a: CATEGORÍA I-CONCEPCIÓN DEL PATRIMONIO									
Tendencia general por cursos									
Comunidad / Editorial		1º ESO	2º ESO	3º ESO F-Q	3º ESO B-G	4º ESO F-Q	ESO B-G	TENDENCIA FINAL	
1. Perspectivas patrimonio.	ANAYA	AND	Temporal/Simbólico-Identitaria II-III	Temporal/Simbólico-Identitaria II-III	Temporal II	Excepcional/Monumental I	Monumental/Temporal I-II	Temporal/Diversidad II	II
		EST	Temporal/Diversidad II	Temporal II		Excepcional/Temporal I-II		Temporal/Diversidad II	II
	SANTILL	EST	Excepcional/Monumental I	Excepcional/Temporal I-II	Excepcional/Temporal I-II	Excepcional/Temporal I-II	Excepcional/Temporal I-II	Monumental/Temporal I-II	I-II
		CAT	Excepcional/Temporal I	Excepcional/Temporal I-II		Excepcional/Temporal I-II	Excepcional/Temporal I-II	Monumental/Temporal I-II	I-II
	SM	Nat	Monumental I	Monumental I	Temporal II	Monumental/Diversidad I-II	Temporal II	Monumental/Temporal I-II	I-II
		Ent	Monumental/Temporal I-II	Monumental I					
2. Tipos de patrimonio.	ANAYA	AND	Natural/CC-Tc I-II	Natural/CC-Tc I-II	CC-Tec II	Natural/CC-Tec I-II	Natural/CC-Tc I-II	Natural/CC-Tc I-II	I-II
		EST	Natural/CC-Tc I-II	CC-Tec II		Etnológico/CC-Tc I-II		Natural/CC-Tc I-II	I-II
	SANTILL	EST	Natural/CC-Tc I-II	Natural/CC-Tc I-II	Científico-Tecnológico II	Natural/CC-Tc I-II	Natural I	Natural/CC-Tc I-II	I-II
		CAT	Natural/CC-Tc I-II	Natural/CC-Tc I-II		Natural/CC-Tc I-II	Natural I	Natural/CC-Tc I-II	I-II
	SM	Nat	Natural I	Natural I	Científico-Tecnológico II	Natural I	Científico-Tecnológico II	Natural/CC-Tc I-II	I-II
		Ent	Natural I	Natural/CC-Tc I-II					
3. Nivel de disciplinariedad	ANAYA	AND	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	I
		EST	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I		Unidisciplinar I		Unidisciplinar I	I
	SANTILL	EST	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	I
		CAT	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I		Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	I
	SM	Nat	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I	I
		Ent	Unidisciplinar I	Unidisciplinar I					I

En consecuencia, hemos sombreado sólo aquellos datos que se salen de la tendencia general encontrada. En relación a la primera variable, la perspectiva que predomina es de carácter temporal y excepcional (tendencia dentro de la hipótesis de I-II), a excepción de ANAYA correspondiente con Ciencias de la Naturaleza para Andalucía donde aparece una perspectiva *simbólico-identitaria* (valor III) y para 4º de la ESO en Biología y Geología donde la perspectiva del patrimonio es *diversidad*

(valor II). El tipo de patrimonio que predomina es el natural y el científico-tecnológico. De carácter *excepcional* se observa, que predomina también el patrimonio Etnológico para el curso de 3º de la ESO de Biología y Geología en la editorial ANAYA. Además, se ha sombreado el curso de 3º de Física y Química donde se observa que independientemente de la editorial sólo se trabaja con elementos patrimoniales científico-tecnológicos, no apareciendo otras tipologías patrimoniales

Finalmente, en relación al nivel de disciplinariedad, se observa que este es trabajado de forma *unidisciplinar* en todos los libros de los diferentes cursos y editoriales, aunque en algunas unidades didácticas podemos encontrar que se está trabajando desde una perspectiva *multidisciplinar*.

Un ejemplo de cómo el libro de texto trata los elementos patrimoniales de forma multidisciplinar es el siguiente caso que se describe encontrado en la unidad didáctica 5 “*Los sistemas nervioso y hormonal*” (3º ESO SANTILLANA-Estatal):

Al comienzo de la unidad se hace un breve repaso histórico sobre el conocimiento del sistema nervioso y nos presenta a dos grandes científicos: a Ramón y Cajal y Camillo Golgi. Este último es presentado por el libro por la contribución que hizo a la ciencia gracias a la técnica de tinción sobre los tejidos nerviosos que desarrolló. Este hecho es presentado como un hecho revolucionario y por tanto considerado como conocimiento patrimonial (patrimonio científico-tecnológico), además complementa esta idea a través de una imagen donde aparecen dibujos del tejido nervioso de Ramón y Cajal (patrimonio Histórico-Artístico) por lo que este es otro elemento patrimonial. Ambos elementos patrimoniales se trabajan de manera multidisciplinar dentro de esa unidad didáctica en relación a una misma idea o contenido como es el estudio del sistema nervioso.

En los siguientes cuadros, se muestran algunos ejemplos de las diferentes perspectivas que pueden tener los elementos patrimoniales en función de cómo el libro trate el contenido y su relación con el contexto.

- **Excepcional:** En la Ud.13 titulada “*La edad de la Tierra*” (Biología y Geología 4º ESO SM), nos muestra la Piedra más antigua desde una perspectiva patrimonial excepcional. Para ello, presenta las distintas etapas geológicas de la Historia de la Tierra a través de los diferentes métodos y técnicas de datación y ejemplifica a partir del uso de una serie de espacios naturales protegidos. Es en la sección “*Ayer y Hoy de la Ciencia*” (sección de ampliación) donde nos presenta desde esta perspectiva la roca más antigua hallada en la Tierra como un elemento único y/o escaso. Este carácter de unicidad es valorado por encima de su carácter temporal. (ver ejemplo recogido y justificado en el apartado 4.5.3).
- **Monumental:** varios elementos han sido identificados como ejemplos más llamativos de monumentos: la catedral de Sevilla (elemento patrimonial Histórico-Artístico), o las Rocas de Stonehenge (elemento patrimonial ambiental). Nos detenemos en el último ejemplo, “*las rocas de Stonehenge*” que aparece recogido en la Ud. 8 “*Un planeta muy singular: la Tierra*” (SM-ENTORNO-1ºCCNN). En esta unidad nos explica los distintos movimientos de la Tierra y sus efectos como son las estaciones o el día y la noche. Desde la presentación/introducción hasta el final de la misma concede mucha importancia a la medida del tiempo desde una perspectiva temporal, es decir nos muestra el interés del ser humano por medir el tiempo desde el comienzo de la Historia de la Humanidad. En este contexto aparece el Stonehenge, como un elemento monumental, reconocido mundialmente y que sirve para apoyar la idea del paso del tiempo de la humanidad.
- **Estética:** varios ejemplos pueden ser tomados en relación con los espacios naturales protegidos, (ENP) seleccionamos los ejemplos del Gran Cañón del Colorado (USA) y del Parque Nacional de Ordesa (Huesca). Ambos pueden ser valorados desde una perspectiva monumental o estética en función del contexto del libro de texto. Estos elementos se encuentran contextualizados en una unidad de geología donde se trabaja con los conceptos de paisaje y relieve, las distintas formaciones geológicas características, etc. En la introducción nos presenta una imagen y texto sobre el Gran Cañón del Colorado y durante el desarrollo nos muestra otro espacio natural protegido como el del Parque Nacional de Ordesa. Con respecto al Gran Cañón no nos dice que pertenezca a ningún espacio natural protegido pero respecto al de Ordesa, sí que identifica su grado de protección (en base a la legislación española). El hecho de que aparezca el Gran Cañón al principio de la unidad y sin pie de página, el cual nos indique su grado de protección o su ubicación geográfica puede darnos a entender que es valorado por el libro de texto como un elemento patrimonial de valor por su belleza natural o que es de reconocido prestigio y por ello no es necesario concretar su área geográfica. (Biología y Geología 3º ESO SANTILLAN-Estatal)
- **Temporal:** calendario Juliano del siglo XII (elemento patrimonial científico-tecnológico) es tratado desde una perspectiva temporal dentro de la Ud. 8 “*Un planeta singular*”, por ser un elemento original datado de esa fecha tal y como aparece en su correspondiente pie de página (SM-ENTORNO- 1º CN ESO). Sin embargo, en función de la valoración del contexto de la unidad este elemento patrimonial puede ser valorado desde otra perspectiva, como ya veremos en los ejemplos del apartado 4.5.3.

- **Diversidad:** en la Ud. 10 titulada “*Las rocas y sus aprovechamientos*” (SM-NATURALIA-1º CCNN ESO), aparecen diferentes espacios naturales donde nos presenta la diversidad del relieve, a través de algunos ejemplos cercanos de geodiversidad en España. Se estudia también criterios de observación de las rocas y los usos más comunes de las rocas. Para exponer estos contenidos usa una serie de elementos patrimoniales tanto Ambientales como Histórico-Artísticos. (ver ejemplo recogido y justificado en el apartado 4.5.3).
- **Simbólico-identitario:** algunos de los pocos ejemplos que se han encontrado en los libros de texto que trabajen desde una perspectiva simbólica-identitaria son: la salazón y la Biodiversidad y los ENP. En relación con la salazón, ésta es presentada como una técnica tradicional basada en un estilo de vida dentro de una sociedad y cultura donde se hace uso de recursos naturales como son las rocas de sal. Este elemento patrimonial está enmarcado dentro de la Ud.7 “*La Geodiversidad* (ANAYA-Andalucía-1º CN-ESO)”, dedicada a los distintos tipos de rocas y minerales que existen. En relación a la Biodiversidad y los ENP, estos elementos están dentro de una unidad didáctica dedicada a la biodiversidad, origen, evolución y clasificación de los seres vivos. Es en el apartado de la biodiversidad en Andalucía, donde se nos muestra una serie de ENP y su importancia en biodiversidad y para la sociedad su conservación, relacionando uso de los recursos, conservación y cultura. (ver ejemplo recogido y justificado en el apartado 4.5.3).

Categoría II. Estrategias de Comunicación Patrimonial.

Los datos para esta categoría están recogidos en la Tabla 4.2-b compuesta por cuatro variables (de la 4ª a la 7ª). Los datos recogidos para estas variables tienen una tendencia muy similar, por lo que se ha sombreado aquellos datos más característicos o que contrastan con el resto. En este sentido en la variable 5ª relacionada con la integración de los contenidos, se observa que es la editorial SANTILLANA la que tiene una tendencia cercana al I en casi todos los libros analizados a excepción de aquellos que se corresponden con las asignaturas de Biología y Geología para 3º y 4º de la ESO. De igual manera, se observa en la última variable correspondiente con la finalidad didáctica del patrimonio que los libros de SANTILLANA en todos los cursos alcanzan un nivel I como tendencia final, que se corresponde con una finalidad academicista del patrimonio.

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

TABLA 4.2-b CATEGORÍA II-ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN PATRIMONIAL.

		Tendencia general por cursos							
		1º ESO	2º ESO	3º ESO F-Q	3º ESO B-G	4º ESO F-Q	ESO B-G	TENDENCIA FINAL	
4. Papel del Patrimonio en programas educativos y de difusión	Comunidad / Editorial	1º ESO	2º ESO	3º ESO F-Q	3º ESO B-G	4º ESO F-Q	ESO B-G	TENDENCIA FINAL	
		ANAYA	AND	Recurso didáctico II	Recurso didáctico II	Recurso didáctico II	Recurso didáctico II	Anecdótica/Recurso didáctico I-II	Recurso didáctico II
	EST	Recurso didáctico II	Recurso didáctico II	Recurso didáctico II	Recurso didáctico II		Recurso didáctico II	Recurso didáctico II	II
	SANTILL	EST	Anecdótica/Recurso didáctico I-II	Anecdótica/Recurso didáctico I-II	Recurso didáctico II	Recurso didáctico II	Anecdótica/Recurso didáctico I-II	Recurso didáctico II	II
		CAT	Anecdótica/Recurso didáctico I-II	Anecdótica/Recurso didáctico I-II		Recurso didáctico II	Anecdótica/Recurso didáctico I-II	Recurso didáctico II	Recurso didáctico II
	SM	Nat	Recurso didáctico II	Recurso didáctico II	Recurso didáctico II	Recurso didáctico II	Anecdótica/Recurso didáctico I-II	Recurso didáctico II	II
Ent		Anecdótica/Recurso didáctico I-II	Recurso didáctico II	II					
5. Integración de Contenidos	ANAYA	AND	Sin integración/Integración simple I-II	Integración simple II	Integración simple II	Sin integración/Integración simple I-II	Integración simple II	Integración simple II	II
		EST	Sin integración/Integración simple I-II	Integración simple II				Integración Simple II	Integración simple II
	SANTILL	EST	Sin integración I	Sin integración I	Sin integración I	Sin integración/Integración simple I-II	Sin integración I	Sin integración/Integración simple I-II	I-II
		CAT	Sin integración I	Sin integración I		Sin integración/Integración simple I-II	Sin integración I	Sin integración/Integración simple I-II	I-II
	SM	Nat	Sin integración/Integración simple I-II	Integración simple II	Integración simple II	Sin integración I	Sin integración I	Sin integración/Integración simple I-II	I-II
		Ent	Sin integración/Integración simple I-II	Sin integración I					I-II
6. Contextualización	ANAYA	AND	Espacial/Funcional II	Social/Funcional II-III	Funcional II	Funcional II	Funcional II	Funcional II	II
		EST	Espacial/Funcional II	Funcional II		Espacial/Funcional II		Funcional II	II
	SANTILL	EST	Espacial/Funcional II	Funcional/Espacial II	Funcional II	Funcional/Espacial II	Espacial/Funcional I-II	Funcional II	II
		CAT	Espacial/Funcional II	Funcional/Espacial II		Funcional II	Espacial/Funcional I-II	Funcional II	II
	SM	Nat	Espacial/Funcional II	Espacial I	Funcional II	Espacial/Funcional I-II	Funcional II	Funcional II	II
		Ent	Funcional/Espacial II	Funcional/Espacial II					II
7. Finalidades	ANAYA	AND	Academicista/Práctica cons. I-II	Práctica-cons. II	Práctica-cons. II	Academicista I	Academicista I	Práctica-cons. II	I-II
		EST	Academicista I	Práctica-cons. II		Academicista/Práctica cons. I-II		Práctica-cons. II	I-II
	SANTILL	EST	Academicista I	Academicista I	Academicista I	Academicista I	Academicista I	Academicista I	I
		CAT	Academicista I	Academicista I		Academicista I	Academicista I	Academicista I	I
	SM	Nat	Academicista I	Academicista/Práctica cons. I-II	Práctica-cons. II	Academicista I	Academicista/Práctica cons. I-II	Academicista I	I-II
		Ent	Academicista/Práctica cons. I-II	Academicista I					I-II

Presentamos algunos ejemplos más representativos de los resultados encontrados dentro de los libros de texto en relación a las estrategias de comunicación patrimonial:

- **Recurso didáctico:** En la unidad 1 *“las células y la organización de los seres vivos”* nos introduce en el mundo de la biología celular, nos explica la estructura de las células, sus funciones, etc. Es en el apartado de *“La ciencia a través de la Historia”* donde nos habla de la Teoría Celular, la importancia de esta teoría con el invento del microscopio y nos muestra también el microscopio original que usó Robert Hooke para el estudio de las células. Por lo que el microscopio es un elemento patrimonial que está relacionado a los contenidos de la unidad (contextualizado), en este caso asociado a la Teoría Celular. (4º BYG ANAYA).
- **Sin integración:** en la Unidad 6: *“los ecosistemas de la Tierra”* (2º CN SANTILLANA) introduce al estudio de los ecosistemas presentándonos un elemento patrimonial como es un mapamundi de 1890. El libro de texto sólo nos señala de este patrimonio la antigüedad que tiene, no da más información al respecto, ni la relaciona con los contenidos del libro de texto. Se trabaja un solo tipo de contenido de carácter conceptual.
- **Academicista:** siguiendo con el ejemplo anterior, el mapamundi de 1890, vemos que este patrimonio aparece descontextualizado de los contenidos del libro (los ecosistemas de la Tierra), ya que sólo se ofrece una información de carácter anecdótica, totalmente descontextualizada del resto del contenido.
- **Espacial:** En la unidad 9 *“las personas y el medio ambiente”* está dedicada casi exclusivamente a la Ed. Ambiental. En el inicio para hablar sobre los problemas de los residuos nos presenta una fotografía identificada de Doñana. Es el único elemento patrimonial que hemos detectado en esta unidad, de la cual la única información que se da de la misma, es donde se encuentra geográficamente dicho espacio. (3º BYG SM)
- **Funcional:** a lo largo de la unidad 9 *“¿Por qué cambia el relieve de unos lugares a otros?”* nos muestra unos relieves característicos de España. Además, estos son espacios naturales protegidos reconocidos y recogidos en la legislación vigente española. El libro de texto, a diferencia del ejemplo anterior de Doñana, valora dichos espacios no por su situación espacial sino por la importancia que desarrollan para el mantenimiento ecosistémico y del medio ambiente, es decir por su función ambiental. (4º BYG SM).

Categoría III. Patrimonio e Identidad.

Esta última categoría está compuesta por dos variables correspondientes con la escala de identidad y la tipología/identidad del patrimonio (Tabla 4.2-c). Esta categoría, tal y como se estableció en los criterios de recogida-análisis, sólo se completa cuando en la categoría I alcance la variable I un valor simbólico

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

identitario (nivel III de la hipótesis de progresión). En consecuencia, sólo se ha encontrado una editorial que trabaja desde este valor simbólico y nos ha permitido completar la categoría III. La editorial ANAYA en los libros de Andalucía de Ciencias Naturales y de Biología-Geología para 4º de la ESO poseen una escala de identidad social (nivel II) que se corresponde con una tipología patrimonial natural.

		TABLA 4.2-c CATEGORÍA III: PATRIMONIO E IDENTIDAD							
		Tendencia general por cursos							
Comunidad / Editorial		1ºESO	2º ESO	3º ESO F-Q	3º ESO B-G	4º ESO F-Q	4º ESO B-G	TENDENCIA FINAL	
7. Escalas de identidad.	ANA YA	AND	Social II	Social II	-	-	-	Social II	II
		EST	-	-		-		-	-
	SANTI I	EST	-	-	-	-	-	-	-
		CAT	-	-		-	-	-	-
	SM	Nat	-	-	-	-	-	-	-
		Ent	-	-	-	-	-	-	-
8. Tipología Patrimonio / identidad	ANA YA	AND	Natural I	Natural I	-	-	-	Natural I	I
		EST	-	-		-		-	-
	SANTI I	EST	-	-	-	-	-	-	-
		CAT	-	-		-	-	-	-
	SM	Nat	-	-	-	-	-	-	-
		Ent	-	-	-	-	-	-	-

Como vemos, esta categoría sólo es completada cuando el libro está reconociendo que está trabajando desde una perspectiva patrimonial, ya que reconoce que dicho patrimonio posee un valor simbólico identitario. Para ver el contexto donde se inserta este patrimonio describimos el siguiente ejemplo:

- **Social:** En la unidad 6 “*la dinámica de los ecosistemas*” (4º BYG ANAYA-ANDALUCIA), trata sobre la organización de los ecosistemas, su funcionamiento, etc., La última parte de la unidad, está dedicada a los distintos espacios protegidos de Andalucía, donde nos habla de las distintas figuras de protección y distintos ejemplos de especies y espacios protegidos de Andalucía por la legislación. En este contexto, se presenta la importancia de estos ecosistemas en la co-evolución social y cultural de Andalucía. Es por ello, que estos elementos patrimoniales ambientales son trabajados desde una escala identitario social (realidad socio-cultural andaluza)
- **Natural:** siguiendo con el ejemplo anterior de los espacios naturales, esta tipología patrimonial e identidad sería de carácter natural pues se identifica con elementos de carácter medioambiental.

Como ya se indicó en el capítulo anterior, esta cuarta categoría pretende indagar en las relaciones entre la Ed. Ambiental y la Ed. Patrimonial sobre los elementos medioambientales.

En la tabla 4.2-d, está compuesta por tres categorías: características del elemento ambiental, tipo de elemento y finalidad de la Ed. Ambiental.

Se observa en la tendencia general de los datos (que compila los diferentes cursos de cada editorial) que los resultados de las tres editoriales son prácticamente los mismos. Por ello, los elementos ambientales que suelen predominar en las tres editoriales son aquellos de carácter *genérico*, es decir que no están vinculados a ninguna región geográfica concreta y/o no son elementos “divisibles” espacialmente como es la biodiversidad, los arrecifes de coral, problemas ambientales, etc. En relación al tipo de elemento ambiental, estos suelen ser mayoritariamente elementos *propios*, es decir, que sólo se trabajan desde la perspectiva de la Ed. Ambiental, aunque también predomina un tratamiento *integral* de ambas, cuando dicho elemento es objeto de ambas disciplinas (Ed. Ambiental y Ed. Patrimonial).

Finalmente en relación a la última categoría, la finalidad que parece que predomina de la Ed. Ambiental es *práctica-conservacionista*, es decir tiene una finalidad la Ed. Ambiental de crear conciencia sobre los problemas ambientales además de darlos a conocer por el público. Sin embargo, en algunas ocasiones también predomina una finalidad academicista, ya que los libros no parece que promuevan actitudes o valores más allá de los contenidos conceptuales, sólo en alguna contada ocasión, en alguna unidad didáctica podemos encontrar que se trabaje desde una finalidad crítica de la Ed. Ambiental en la que se promueve

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

conocimientos, actitudes para la toma de conciencia y la participación activa sobre su medio.

TABLA 4.2-d CATEGORÍA IV: ELEMENTOS MEDIOAMBIENTALES

		Tendencia general por cursos							
		1º ESO	2º ESO	3º ESO F-Q	3º ESO B-G	4º ESO F-Q	4º ESO B-G	Tendencia General	
10. Características del elemento ambiental	Comunidad / Editorial	AND	Genérico/Geográfico	Genérico	Genérico	Genérico	Genérico	Genérico	Genérico
		EST	Genérico	Genérico		Genérico		Genérico	
	SANTILL	EST	Genérico/Geográfico	Genérico	Genérico	Genérico	Genérico	Genérico/Geográfico	Genérico
		CAT	Genérico	Genérico/Geográfico		Genérico		Genérico	
	SM	Nat	Genérico	Genérico	Genérico	Genérico	Genérico	Genérico/Geográfico	Genérico
		Ent	Genérico	Genérico					
11. Tipología del elemento ambiental	ANA YA	AND	Integral	Propio	Propio	Propio	Propio	Propio	Propio
		EST	Propio	Propio		Propio		Propio	
	SANTILL	EST	Propia/Integral	Propia/Integral	Propio	Propio	Propio	Propio/Integral	Propio/Integral
		CAT	Propia/Integral	Propia/Integral		Propio		Propio	
	SM	Nat	Propia/Integral	Propio	Propio	Propia/Integral	Propio	Propio	Propio
		Ent	Propia/Integral	Propia/Integral		Propia/Integral			
12. Finalidad de la Educación Ambiental	ANAYA	AND	Practica-Conservacionista	Practica-Conservacionista	Practica-Conservacionista	Practica-Conservacionista	Practica-Conservacionista	Practica-Conservacionista	Practica-Conservacionista
		EST	Practica-Conservacionista	Practica-Conservacionista		Practica-Conservacionista		Practica-Conservacionista	
	SANTILL	EST	Practica-Conservacionist/Academicit-Concep	Practica-Conservacionista	Practica-Conservacionista	Practica-Conservacionist/Academicit-Concep	Practica-Conservacionist/Academicit-Concep	Practica-Conservacionist/Academicit-Concep	Practica-Conservacionist/Academicit-Concep
		CAT	Practica-Conservacionista	Practica-Conservacionista		Practica-Conservacionist/Academicit-Concep		Practica-Conservacionist/Academicit-Concep	
	SM	Nat	Practica-Conservacionista	Practica-Conservacionist/Academicit-Concep	Practica-Conservacionista	Practica-Conservacionista	Practica-Conservacionista	Practica-Conservacionist/Academicit-Concep	Practica-Conservacionista
		Ent	Practica-Conservacionista	Practica-Conservacionista					

A modo de ejemplo, recogemos en el siguiente cuadro el contexto donde se inserta algunos de los datos recogidos para esta IV categoría:

En la Ud. 10 “*Moneras proctosctistas, hongos y plantas*” pretende mostrar la importancia que tiene Andalucía como reserva de ENP (Espacios Naturales Protegidos), a partir de distintas especies vegetales propias de Andalucía y algunas de ellas con categorías de conservación/protección como es el caso del pinsapo o el enebro. Esta unidad puede trabajar tanto desde la Ed. Patrimonial (biodiversidad y ENP como elementos patrimoniales) pero también desde la Ed. Ambiental. En este sentido se trabajan de forma conjunta Ed. Ambiental y Patrimonial, es una temática que se solapa por lo que se trabajaría desde una perspectiva **integral**

Sin embargo, dentro de esta misma unidad se exponen aquellos problemas ambientales como las mareas negras que pueden poner en peligro la biodiversidad del planeta, por lo que concretamente esta temática sería solo **propia** de la Ed. Ambiental y no de la Ed. Patrimonial directamente. Es por ello, por lo que sería catalogado como un elemento propio (Ud, 10 -ANAYA 1º CN-Andalucía).

Finalmente y como síntesis de este gran apartado, destacar por editorial y asignatura, las diferentes características encontradas:

- Por editorial:* ANAYA es la que alcanza mayores valores dentro de la hipótesis de progresión (nivel III) a partir de una perspectiva simbólica-identitaria, en contraste con SANTILLANA que en variables como la *integración* y *finalidad* de los contenidos tiene una tendencia I.
- Por asignaturas:* se observa por un lado, que la tipología patrimonial más significativa para los libros de 3º de ESO de Física y Química es la científica-tecnológica. Por otro lado, las áreas de Ciencias Naturales y Biología y Geología en ANAYA es donde se encuentra tendencias más cercanas al nivel de referencia.

Estos datos nos dan una primera aproximación de qué perspectivas, de la didáctica del patrimonio, predominan en estos manuales. Sin embargo, como ya adelantamos, hay que tener presente otros parámetros relacionados con los aspectos formales de los libros de texto que nos permitan profundizar en el significado que es atribuido al patrimonio por estos manuales. Para ello, se identifica la ubicación (dónde) que ocupa ese elemento patrimonial dentro de las unidades didácticas que configuran cada libro de texto.

4.3 EL PATRIMONIO Y SU UBICACIÓN: UNA APROXIMACIÓN AL CONTEXTO.

En la parrilla de recogida de datos por categorías (sistema de categorías) los datos se recogen teniendo en cuenta el lugar que ocupa en las unidades didácticas. Recordar que esta información la desglosamos en dos, en texto escrito-iconográfico y actividades (ver tabla 3.3.4-h: protocolo de recogida de datos); la sección de texto escrito-iconográfico se divide en *presentación*, *desarrollo* y *complementos/ampliación* y las actividades en *iniciales*, *finales*, *desarrollo* y *complementarias*. Así, cada elemento patrimonial identificado, dentro de las unidades didácticas, se sitúa en cada una de estas secciones. Por otro lado, cada editorial presenta los contenidos a trabajar de forma diferente, es por ello, que se describió en el apartado 4.1.1 también las características externas de estos libros de texto.

Por lo que ahora, se valora de forma conjunta las características formales de la muestra (fase 0) con el lugar o posición de los datos en las unidades (fase III), dado que intentamos aproximarnos a nuestro problema de investigación desde una perspectiva sistémica, donde las diferentes variables cuando se interpretan de forma conjunta aparecen propiedades emergentes. Es por ello, que la fase 0 y I complementan a la fase III para aproximarnos “al dónde” se encuentra ubicado ese patrimonio dentro de la unidad didáctica (ver figura 4.3-a)

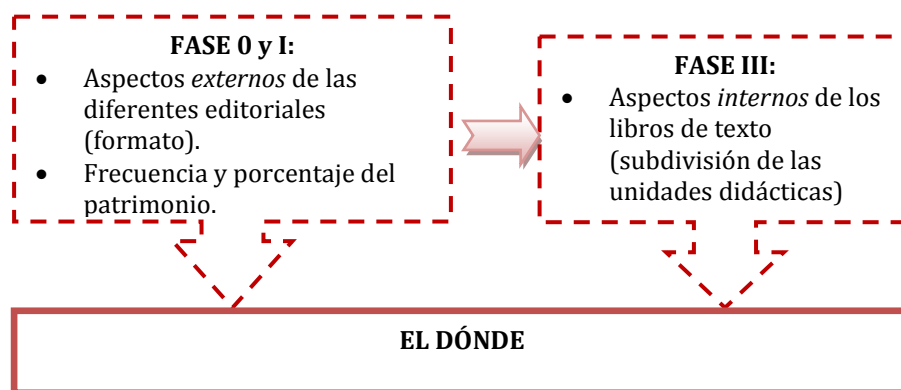


Figura 4.3-a: Síntesis de la Fase III: el dónde.

Por lo que pensamos, que a su vez este dónde, nos ayudará a completar los resultados del “cómo”, aparece el patrimonio y su tratamiento didáctico, obtenidos a partir del sistema de categorías.

En consecuencia, al tener presente estas características, podemos identificar dos extremos (ver criterios de valoración del patrimonio de la tabla 3.3.3 a y b): elementos patrimoniales que son valorados didácticamente como *escasos* o *poco significativos* desde su didáctica cuando sólo se trabaja en una sección del texto (suelen ser de ampliación y complementos) o de las actividades de forma anecdótica (I) y como *significativo* para su enseñanza cuando se trabaja a lo largo de toda la unidad de forma transversal (III). Nos encontraremos con situaciones intermedias de cara a su E/A, cuando se trabaja en más de una sección de las que componen o subdividen las unidades didácticas (II). Es por ello, que las tablas 4.3 a, b y c pretenden recoger estos niveles descritos del patrimonio por asignaturas (Ciencias Naturales, Biología y Geología y Física y Química) desglosado por editoriales. Se representa en cada tabla, el tipo de sección donde aparece el patrimonio y el tipo de actividad. Además, se expone de nuevo el número de unidades didácticas que posee cada libro a modo de orientación sobre la cantidad de elementos patrimoniales encontrados. Se recoge de la misma manera cómo aparece ese elemento patrimonial desde la Ed. Ambiental en las actividades y en el mensaje iconográfico, ya que como se discutió, existen puntos en común con la Ed. Patrimonial en referencia al patrimonio natural. Asimismo, se ha sombreado de color gris aquellos datos en los que el patrimonio aparece recogido en todas las secciones descritas, ya que parece un dato significativo que aparezcan elementos patrimoniales a lo largo de toda una unidad didáctica. También, se ha sombreado con trama aquellas unidades que trabajan con temas relacionados con la Ed. Ambiental para observar la posible relación entre la Ed. Ambiental y Patrimonial, pues se observa que a veces trabajan ambas con los mismos elementos patrimoniales pero desde diferentes perspectivas.

Teniendo presente estas características expuestas, pasamos a ver por asignaturas dónde se inserta el patrimonio dentro de las unidades didácticas:

□ **Ciencias Naturales:** cómo podemos observar en la tabla 4.4-a, desde la Ed. Patrimonial se trabaja de forma significativa (III) el patrimonio en el texto en la editorial SM y en SANTILLANA en 2º curso a nivel estatal. En relación a las actividades estas sólo se trabajan desde un nivel III para el curso de 2º de la ESO de SM (Naturalia). Desde la Ed. Ambiental, se observa que un mismo elemento patrimonial es valorado también desde la Ed. Patrimonial, así por ejemplo, en SM se observa que un mismo elemento patrimonial natural con un mismo nivel (nivel III), es trabajado tanto desde la Ed. Patrimonial y como de la Ed. Ambiental.

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

A pesar de que la Ed. Ambiental no es objeto directo de esta investigación, sí que es significativo señalar cómo ésta aparece asociada a nuestro tópic. Así, la Ed. Ambiental parece ser una asignatura que se trabaja de forma integrada/transversal con el resto de los contenidos en los libros de CN, puesto que aparece recogida en la mayoría de los libros de texto.

TABLA 4.3-a CIENCIAS NATURALES														
LUGAR DEL PATRIMONIO POR UNIDAD			SM				ANAYA				SANTILLANA			
			Naturalia		Entorno		Andalucía		Estatal		Cataluña		Estatal	
			1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
SITUACIÓN	Texto	Ed. P.	Des. y Com.	Pres. Des. y Com.	Pres. Des. y Com.	Pres. Des. y Com.	Des.	Des. y Com.	Des.	Des. y Com.	Pres. y Des.	Pres. y Des.	Pres. y Des.	Pres. Des. y Com.
		Ed. A.	Des. Y Com.	Pres. Des. y Com.	Pres. Des. y Com.	Pres. Des. y Com.	Des.	Des.	Des. Y Com.	Des.	Pres. Des. y Com.	Pres. y Des.	Pres. Des. y Com.	Pres. Des.
	Actividades	Ed.P.	Fin.	Des., Com. y Fin.	Fin.	Fin.	Des. Y Com.	Com.	Des. Y Com.	Com.	Fin.	Fin. Y Com.	Fin.	Fin.
		Ed. A.	Des., Com. y Fin.	Des., Com. y Fin.	Com.	Fin. Y Des.	Des., Com. y Fin.	Des. y Com.	Des., Com. y Fin.	Des. y Com.	Des., Com. y Fin.	Des., Com. y Fin.	Des., Com. y Fin.	Des., Com. y Fin.
% Total de elementos patrimonial es por Ud.			43%	47 %	57%	60 %	58 %	58 %	58%	50%	85%	67%	50 %	71%
Representación Grafica			<p>LEYENDA</p> <p>III: Cuando aparece el patrimonio en las tres secciones de los libros de texto (presentación, desarrollo y complementos) en este caso se corresponde con un 19%</p> <p>II: Cuando aparece el patrimonio solo en dos secciones: 29%</p> <p>I: Cuando aparece el patrimonio en una sección: 10%</p> <p>Pres.: Presentación Des.: Desarrollo Com.: Complementos Fin.: Finales (actividades)</p> <p>Ed.P: Educación Patrimonial Ed.A: Educación Ambiental</p>											
			<p>CN</p> <p>NO PATRIMONIO NIO 42%</p> <p>I 10%</p> <p>II 29%</p> <p>III 19%</p>											

Por último, en el diagrama por sectores se representa, independientemente de la editorial, el porcentaje de elementos patrimoniales recogidos por niveles (I-III) de significación de cara a su E/A, el cual se corresponde con un 58,6% frente a un 42% sin encontrarse elementos patrimoniales. Si desglosamos este 58,6 % se observa que desde un nivel menos significativo para su E/A (nivel I) se encuentra el 10% de los libros analizados, un 29% se corresponde con elementos patrimoniales de un nivel II y un 19 % para el nivel III.

Visto los datos obtenidos para Ciencias Naturales (CN), pasamos ahora a analizar los datos obtenidos para la asignatura de Biología y Geología.

- **Biología y Geología:** la tabla 4.3-b recoge la situación/ubicación del patrimonio encontrado en los diferentes libros de texto.

El patrimonio se trabaja desde un nivel III en SM y SANTILLANA para 4º de la ESO a nivel estatal y autonómico (catalán). En relación a la Ed. Ambiental, se observa de nuevo que ésta coincide cuando se trabaja desde la perspectiva de la Ed. Ambiental y desde la Ed. Patrimonial. En relación a las actividades con carácter patrimonial, se observa que no suelen encontrarse gran cantidad de elementos patrimoniales y sólo en alguna de las secciones (en las de final o de ampliación y complemento o en las de desarrollo).

En la representación gráfica del patrimonio del texto, se compara el porcentaje de los tres niveles identificados, donde se observa mayores representaciones para los niveles II y III con un 23% y 24% respectivamente del total (un 59%). Por lo que aproximadamente un 41% de los libros no posee ninguna referencia patrimonial.

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

TABLA 4.3-b BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA												
LUGAR DEL PATRIMONIO POR UNIDAD		SM		ANAYA				SANTILLANA				
		3º	4º	Andalucía		Estatal		Cataluña		Estatal		
				3º	4º	3º	4º	3º	4º	3º	4º	
SITUACIÓN	Texto	Ed. P	Pres. Des. y Com.	Pres. Des. y Com.	Des.	Des., Com.	Des.	Des., Com.	Pres. y Des.	Pres. Des. y Com.	Pres. y Des.	Pres. Des. y Com.
		Ed. A	Pres. Des. y Com.	Pres. Des. y Com.	Des., Com.	Des., Com.	Des., Com.	Des., Com.	Pres. Des. y Com.	Pres. Des. y Com.	Pres. Des. y Com.	Pres. Des. y Com.
	Actividades	Ed. P	Com.	Fin.	-	Des.,	-	-	-	Des.	-	Des.
		Ed. A	Inic, Des., Com. y Fin.	Des. y fin.	Des., Com. y Fin.	Des., Com. y Fin.	Des., Com. y Fin.	Des., Com. y Fin.	Des., Com. y Fin.	Des., Com. y fin.	Des., Com. y Fin.	Des., Com. y fin.
% Total de elementos patrimoniales por Ud.		46,2 %	50%	40 %	60%	20%	60%	63,6%	100%	54,5%	100%	
Representación Gráfica		<p style="text-align: center;">BYG</p>								LEYENDA		
										<p>III: Cuando aparece el patrimonio en las tres secciones de los libros de texto (presentación, desarrollo y complementos) en este caso se corresponde con un 24%</p> <p>II: Cuando aparece el patrimonio solo en dos secciones: 23%</p> <p>I: Cuando aparece el patrimonio en una sección: 12%</p> <p>Pres.: Presentación Des.: Desarrollo Com.: Complementos Fin.: Finales (actividades)</p> <p>Ed.P: Educación Patrimonial Ed.A: Educación Ambiental</p>		

Finalmente, vamos a describir los resultados hallados en la fase III para los libros de física y química.

□ **Física y Química:** finalmente la tabla 4.3-c, representa los datos recogidos del patrimonio por ubicación o localización dentro del texto escrito y las actividades en los libros de Física y Química.

Como ya vimos anteriormente (apartado 4.1.2), el patrimonio no es una temática muy representativa en estos libros (ver % total de elementos patrimoniales

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

recogidos). En consecuencia, esto influirá también en el porcentaje de elementos patrimoniales en relación a su ubicación. Se observa de nuevo que aparece en un nivel III desde su E/A la Ed. Patrimonial recogida en los libros de SM para 4º de la ESO. A diferencia de los libros de las otras asignaturas, no se encuentran elementos patrimoniales que se trabajan en un nivel III dentro de las actividades. En estos libros la perspectiva de la Ed. Ambiental no es una temática tan reconocida como en los libros de las asignaturas de Ciencias de la Naturaleza o Biología y Geología si los comparamos con dichas asignaturas. Finalmente, si observamos la sección de actividades vemos que no suelen aparecer actividades patrimoniales en estos libros de texto, sobre todo para el 3º curso de la ESO, ya que en 4º de la ESO en SM y SANTILLANA se contempla alguna actividad de carácter patrimonial.

TABLA 4.3- c FÍSICA Y QUÍMICA												
LUGAR DEL PATRIMONIO POR UNIDAD		SM		ANAYA				SANTILLANA				
		3º	4º	Andalucía		Estatal		Cataluña		Estatal		
				3º	4º	3º	4º	3º	4º	3º	4º	
SITUACIÓN	Texto	Ed. P	Des. y Com.	Pres. Des. y Com.	Des.	Des.	Des.	Des.	Pres. y Des.	Des.	Pres. y Des.	Des.
		Ed. A	Des. y Com.	Des. y Com.	Des.	Des.	Des.	Des., Com.	Pres. y Des.	Des. y Com.	Pres. y Des.	Des. y Com.
	Actividade	Ed. P	-	Fin.	-	-	-	-	-	Fin.	-	Fin.
		Ed. A	-	Des., Fin.	Des., Fin.	Des., Fin.	Des., Fin.	Des., Com.	Des.	Des., Com. y fin.	Des.	Des., Com. y fin.
% Total de elementos patrimoniales por Ud.		18%	67%	50%	44%	50%	22%	37%	20%	37%	20%	
FYQ												
LEYENDA												
III Cuando aparece el patrimonio en las tres secciones de los libros de texto (presentación, desarrollo y complementos) en este caso se corresponde con un 3%												
II Cuando aparece el patrimonio solo en dos secciones: 11%												
I Cuando aparece el patrimonio en una sección: 22%												
Pres.: Presentación Des.: Desarrollo Com.: Complementos Fin.: Finales (actividades)												
Com.: Complementos Ed.P: Educación Patrimonial Ed.A: Educación Ambiental												

El patrimonio además de ser un elemento *escasamente* recogido en la mayoría de los libros de Física y Química, un 36,5%, el diagrama de sectores nos detalla dicha información. Así, éste se trabaja mayoritariamente (alrededor de un 22%) desde un nivel I en relación a su E/A, un 11% desde un nivel II y un 3% desde un nivel III. Por último y como síntesis de las diferentes tablas de datos y diagramas, se representan en las figuras 4.3 b y c, por asignaturas y por editoriales el porcentaje de elementos encontrados y valorados didácticamente por niveles.

□ *Por Asignaturas:*

Para las tres asignaturas (CN, FYQ y BYG) se observa que los elementos patrimoniales se suelen localizar en una sola sección de los libros de texto (nivel I). Concretamente en los libros de FYQ el nivel I es el que tiene más significación con una representación del 80% de todos los libros analizados.

Los mayores porcentajes del patrimonio identificados, nos lo encontramos en los libros de CN con un 33% y en los de BYG con un 20% que se corresponde con un nivel II, es decir, cuando aparecen en dos secciones de los libros de texto.

PORCENTAJE DE ELEMENTOS PATRIMONIALES POR ASIGNATURAS

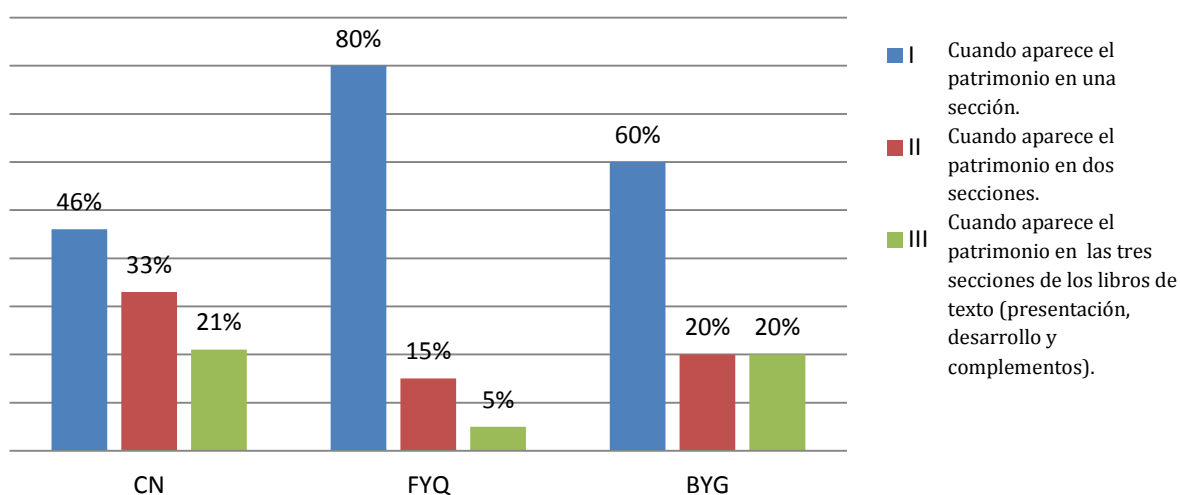


Fig. 4.3-b: Valoración didáctica de los elementos patrimoniales por asignaturas.

Finalmente, vemos que lo que menos predomina es que se trabaje el patrimonio de forma transversal en los libros de texto (correspondiente con un nivel III). CN es de nuevo la asignatura donde aparece un mayor porcentaje de elementos patrimoniales recogidos en las tres secciones, 21% a diferencia de FYQ la cual solo un 5% de los libros trabajan con el patrimonio de forma transversal.

□ *Por Editoriales:*

El nivel I o de menor significatividad de cara a la E/A del patrimonio vuelve a ser el más recogido en las diferentes editoriales en particular para la editorial ANAYA con un 75% de representatividad. Las editoriales que poseen mayores valores (II-III) son SM y SANTILLANA.

Especialmente SM, la mitad de los elementos patrimoniales (50%) encontrados, se encuentra en los niveles II-III.

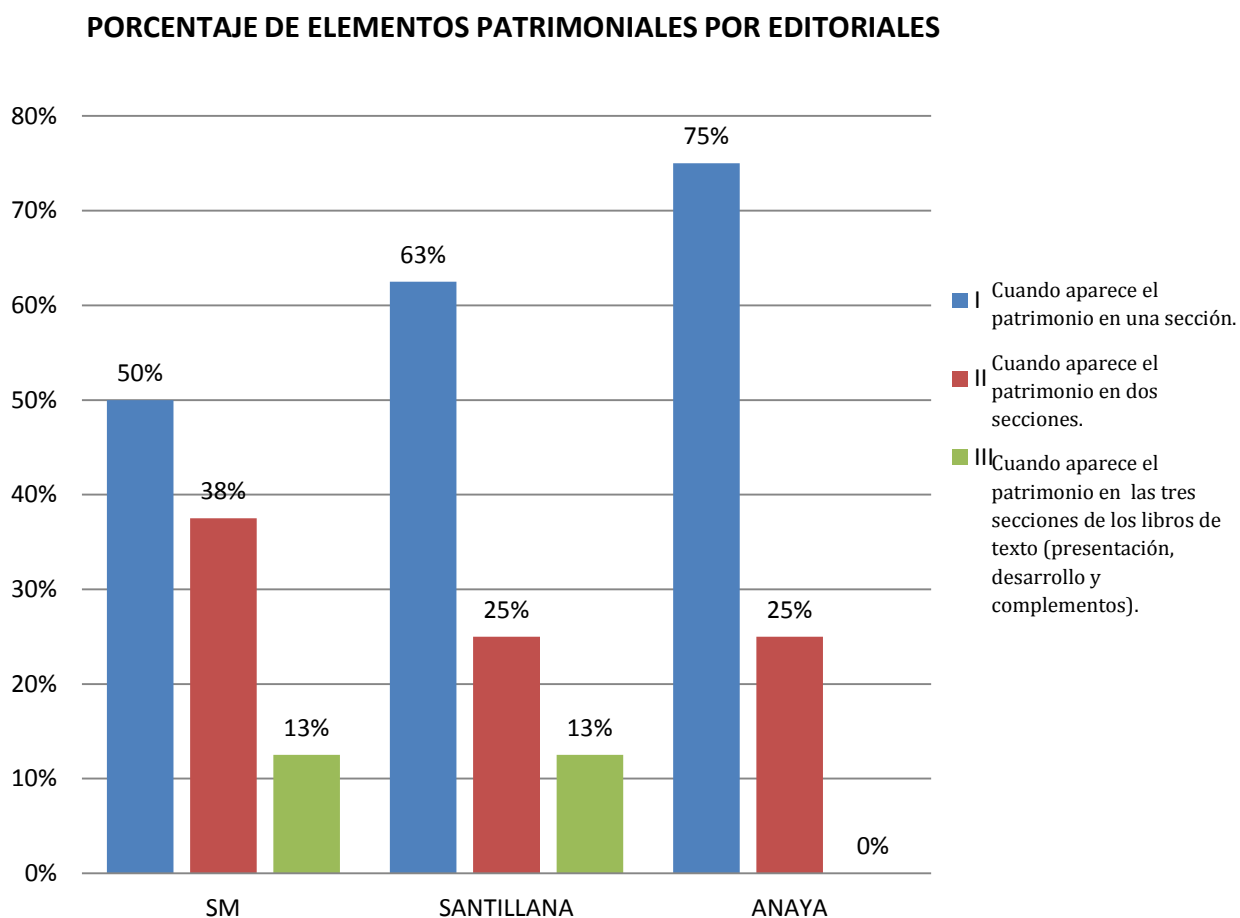


Fig. 4.3-c: Valoración didáctica de los elementos patrimoniales por editoriales.

En la editorial ANAYA no se han encontrado ningún libro que trabaje con elementos patrimoniales de forma transversal (nivel III). Sólo un 13 % de los libros de SM y SANTILLANA, se observa que recojan elementos patrimoniales en las tres secciones (nivel III).

Como síntesis, de los datos tomados en cada una de las fases llevadas hasta ahora, se presenta en el siguiente apartado su análisis conjunto. En estas fases hemos intentado de ir aproximándonos al patrimonio y su tratamiento didáctico atendiendo a distintos parámetros: de lugar o ubicación, de cantidad de elementos que aparecen y cómo aparecen (explícitos/implícitos y dentro de qué áreas o asignaturas: CN, BYG y FYQ)

4.4 ANÁLISIS DEL PATRIMONIO: UN ANÁLISIS SISTÉMICO (CUÁNTO, CÓMO Y DÓNDE).

Llegando a esta última fase de análisis e interpretación de los datos, este capítulo pretende aproximarse a la naturaleza de nuestro problema: *¿Cómo se entiende la Ed. Patrimonial desde la DCE en ESO?* Para ello, nuestro análisis centrado en los libros de texto se desarrolla en tres grandes aspectos o vertientes: la identificación conceptual del patrimonio, cómo éste es trabajado en relación a su enseñanza y la influencia del contexto del libro de texto sobre su tratamiento.

Por ello, recapitulando el proceso seguido hasta ahora: en la fase 0 se describe la muestra y hacemos un primer acercamiento o aproximación a las características formales/contexto. Seguidamente, obtenemos unos primeros datos cuantitativos (fase I) en relación a cómo y cuánto patrimonio aparece identificado (porcentaje del total de cada unidad didáctica), distinguiendo aquel que aparece reconocido con criterios directos e indirectos. Una vez que se cuantifica cuando aparece el patrimonio, en qué proporción y qué tipologías predominan, se procede hacer su valoración didáctica (fase II) a través del sistema de categorías. Finalmente, con los datos de la fase 0 y I se indaga en el contexto en el cual aparece el patrimonio (fase III) que nos permite completar la visión del patrimonio desde su didáctica.

En consecuencia, en cada fase se ha obtenido unos primeros resultados (análisis parcial), cada uno de ellos de una naturaleza diferente. Ahora, estos son compilados y sintetizados (análisis sistémico) para poder aproximarnos a la naturaleza de nuestro problema. Estos datos que hemos compilado son presentados a continuación por áreas o asignaturas (CN, BYG y FYQ).

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

En las tablas 4.3- a, b y c, se recogen los datos obtenidos en cada una de las fases (fases I, II y III) de análisis anteriores para cada asignatura (CN, BYG y FYQ) por editorial. De la interpretación conjunta de estas fases, se pretende observar otras propiedades que no son percibidas desde un análisis parcial por fases, ya que ahora se valora de forma sistémica los diferentes resultados.

Los porcentajes de la fase I (% total de los elementos patrimoniales) son obtenidos a partir de la media de los porcentajes por curso (1º, 2º, 3º y 4º de la ESO) descritos en las tablas 4.1.2 (a, b y c). Por ejemplo, para el caso de SM en 1º en CN, tenemos los porcentajes: 43%, 47%, 56% y 60% por lo que su media sería aproximadamente un 50%, tal y como se observa en la tabla 4.3-a. Este porcentaje, nos dice qué cantidad de patrimonio hay, pero no nos dice cómo se trabaja desde los procesos de E/A. El porcentaje total, tampoco desglosa o tiene presente el lugar o la ubicación del patrimonio. Es por ello, que estos datos son complementados con la información obtenida de las otras dos fases.

Las fases II y III quedan englobadas en la sección que hemos denominado bajo el termino *valoración didáctica*, la cual está dividida en dos sub-secciones: por un lado, los datos obtenidos a través del sistema de categorías (correspondiente con la fase II) y por otro lado, los datos obtenidos de la fase III que constituirían el contexto donde está inserto el patrimonio. En relación a esta última, el contexto, los porcentajes que se presentan están ordenados a partir de los tres niveles ordenados en progresión que ya identificamos. Algunos datos, los hemos recogido bajo el término “Sin Información” (SI), cuando no se han encontrado elementos patrimoniales a cuantificar en determinadas secciones de los libros de texto. Esto sucede comúnmente con las actividades (desarrollo, inicio y ampliación/complementos) que son secciones contempladas para nuestro análisis pero no se han podido cuantificar por falta de datos.

Además, veremos sombreados aquellos datos de cada editorial que son superiores al resto de las otras editoriales y/o que tienen mayor significatividad para su posterior discusión.

Finalmente, se va a representar gráficamente a partir de sectores circulares, por cada área y editorial cómo aparece el patrimonio atendiendo a su frecuencia total (sin concretar: recogido en la fase I) y particular/ubicación (concretado por niveles: recogido en la fase III). De esta forma, se observa de manera comparativa los resultados totales de la fase I y los particulares de la III. Como resultado de esta representación gráfica, vamos a agrupar bajo el término de *puntual y transversal*

los datos de la fase III. Bajo el término de puntual agrupamos aquellos elementos patrimoniales que aparecen recogidos dentro de un nivel I y II (el patrimonio aparece en una o dos secciones de los libros). Por el contrario, bajo el término de *transversal* se recoge aquel patrimonio que es trabajado desde un nivel III (el patrimonio aparece de forma transversal).

Teniendo presente estas características expuestas, veamos el análisis sistémico obtenido por asignatura.

4.4.1 El Patrimonio en los libros de Ciencias Naturales (CN):

El patrimonio en los libros de CN es una temática que tiene bastante representación porcentual independientemente de la editorial. Así, el menor porcentaje que se puede encontrar de patrimonio en los libros es de aproximadamente un 50% en el caso de SM y un 56% para ANAYA. Por el contrario, para el caso de SANTILLANA se observa que el patrimonio puede ocupar un mayor porcentaje, un 68% de representación.

Las figuras 4.4.1 (a, b y c) representan los datos obtenidos de esta tabla por editoriales: SM, ANAYA y SANTILLANA. Sin embargo, este porcentaje es sólo un dato que nos da una pequeña aproximación al tratamiento del patrimonio en CN, es por ello que vamos a ver como se desglosa estos datos de cara a su valoración didáctica a partir del sistema de categorías y del lugar que ocupan dentro de los libros de texto, tal y como podemos observar en la Tabla 4.4.1.

TABLA 4.4.1 CIENCIAS NATURALES (CN)					
FASES/DATOS			EDITORIALES		
			SM	ANAYA	SANTILLANA
FASE I	% Total de elementos Patrimoniales		50%	56%	68%
	Criterio directo: patrimonio explícito		1 vez (paraje histórico)	-	-
FASE II-III VALORACION DIDACTICA	Sistema de categorías	Cat. I Concepto	I-II	II	I-II
		Cat. II Educación	I-II	II	I-II
		Cat. III Identidad	-	II	-
	Ubicación %	Nivel I	40%	50%	40%
		Nivel II	10%	50%	50%
		Nivel III	50%	0%	10%

En la **editorial SM** aparecen elementos patrimoniales en la mitad de sus unidades didácticas que componen los libros (50% fase I). Pero ¿cómo es este patrimonio de cara a su tratamiento didáctico? Para responder a esta cuestión vemos que a pesar de trabajarse en un 50% de sus unidades estos están en un nivel dentro del sistema de categorías entre I-II. Además, de este 50% no todo aparece recogido de la misma manera en los libros de texto, así un 12% del patrimonio se trabaja de forma puntual frente a un 38% de forma transversal al resto de los contenidos. En consecuencia, podemos decir que de este 50% donde hay patrimonio sólo un 38 % trabaja de forma transversal y con un tratamiento didáctico del patrimonio dentro de un nivel I-II del sistema de categorías.

**TRATAMIENTO DIDACTICO DEL PATRIMONIO EN CN:
SM**

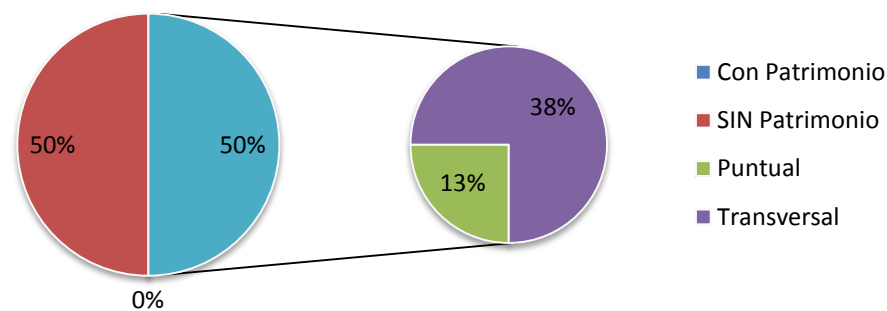
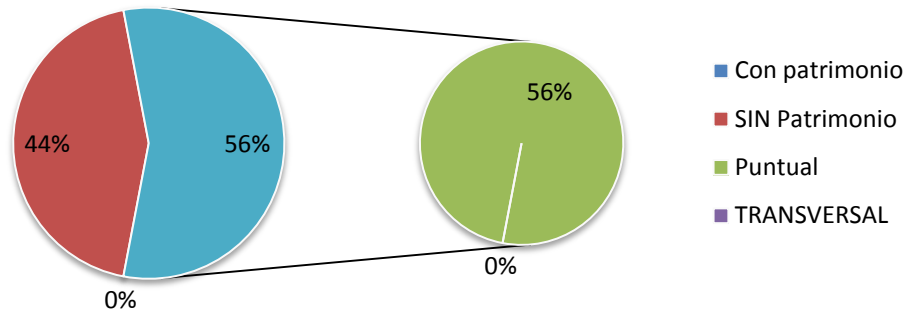


Fig. 4.4.1-a El tratamiento didáctico del patrimonio en los libros de SM para CN.

En relación a la **editorial ANAYA**, los elementos patrimoniales aparecen en algo más de la mitad de los libros, con un 56% (figura 4.4.1-b). De cara a su E/A estaría en un nivel II de referencia, sin embargo, nunca son trabajados de forma transversal o integrada en el resto de las unidades, sino que aparece en una o varias secciones de los libros de texto.

**TRATAMIENTO DIDACTICO DEL PATRIMONIO EN
CN: ANAYA**



Finalmente, en la **editorial SANTILLANA** a diferencia de las otras dos editoriales, la cantidad de elementos patrimoniales encontrados supera la mitad de los libros de texto, con un 68% (figura 4.4.1-c). Este patrimonio se encuentra de cara a su E/A en un nivel también inicial intermedio (nivel I-II), el cual no suele ser trabajado de forma integrada en el resto de las unidades sino que suele aparecer en varias secciones de las unidades o solamente en una.

**TRATAMIENTO DIDACTICO DEL PATRIMONIO EN CN:
SANTILLANA**

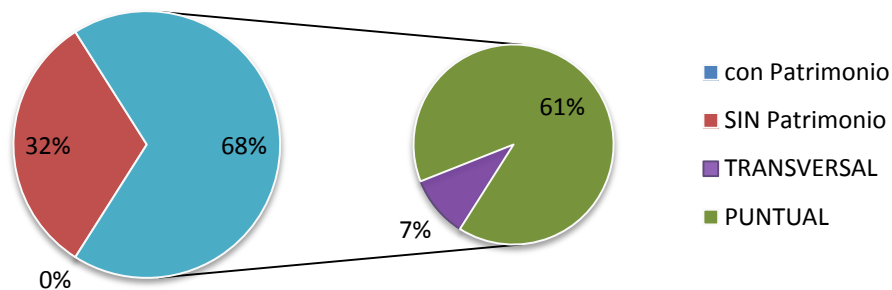


Fig. 4.4.1-c El tratamiento didáctico del patrimonio en los libros de SANTILLANA para CN.

4.4.2 El Patrimonio en los libros de Biología y Geología (BYG)

El patrimonio que aparece recogido en los libros de BYG, (Tabla 4.3- b) tiene una representación menor de la mitad en la mayoría de los libros de texto analizados, excepto para la editorial SANTILLANA donde se trabaja alrededor de un 79% con elementos patrimoniales. Veamos ahora cómo es ese porcentaje de cara a su tratamiento didáctico a partir de la tabla 4.4.2

Al igual que en el caso de los libros de CN, se observa por editorial un diferente tratamiento didáctico del patrimonio, en función de su ubicación y de la valoración didáctica a través del sistema de categorías.

TABLA 4.4.2 BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA					
FASES			EDITORIALES		
			SM	ANAYA	SANTILLANA
FASE I	% Total de elementos Patrimoniales		48%	45%	79%
	Criterio directo: patrimonio explícito		1 Vez (Los genes humanos)	-	2 Veces (Los genes humanos)
FASE II-III VALORACIÓN DIDÁCTICA	Valoración-1 Sistema de categorías	Cat. I Concepto	I-II	II	I-II
		Cat. II Educación	I-II	II	I-II
		Cat. III Identidad	-	II	-
	Valoración-2 Ubicación %	Nivel I	50%	37%	25%
		Nivel II	0%	26%	25%
		Nivel III	50%	0%	25%
		SI	-	37%	25%

En la **editorial SM**, se encuentran elementos patrimoniales en algo menos de la mitad de los libros de textos, en los cuales se suele trabajar desde E/A en un nivel intermedio (I-II) y además, sólo la mitad de dichos elementos hallados se trabajan de forma integrada a lo largo de las unidades didácticas, es decir, de forma transversal. En la Fig. 4.4.2-a vemos cómo aparecen representados dichos datos.

**TRATAMIENTO DIDACTICO DEL PATRIMONIO EN ByG :
SM**

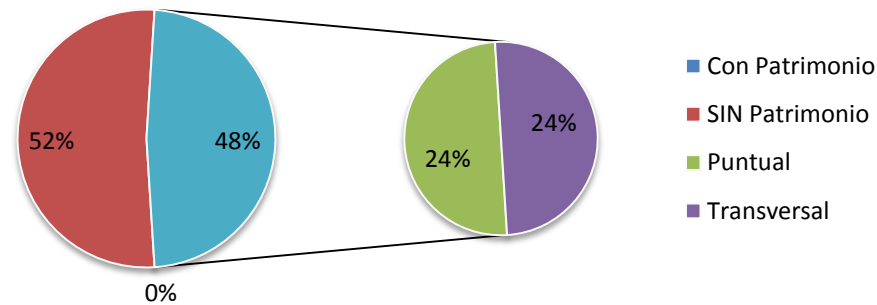


Fig. 4.4.2-a: El tratamiento didáctico del patrimonio en los libros de SM para BYG.

En la **editorial ANAYA**, aunque los elementos patrimoniales se encuentran en un nivel intermedio (II), el número de los elementos patrimoniales es menos de la mitad y además estos no se encuentran integrados en las unidades sino en alguna única sección del libro y en algunos casos no se tiene información (SI) de los datos como se observa en la Fig. 4.4.2-b.

**TRATAMIENTO DIDACTICO DEL PATRIMONIO EN ByG :
ANAYA**

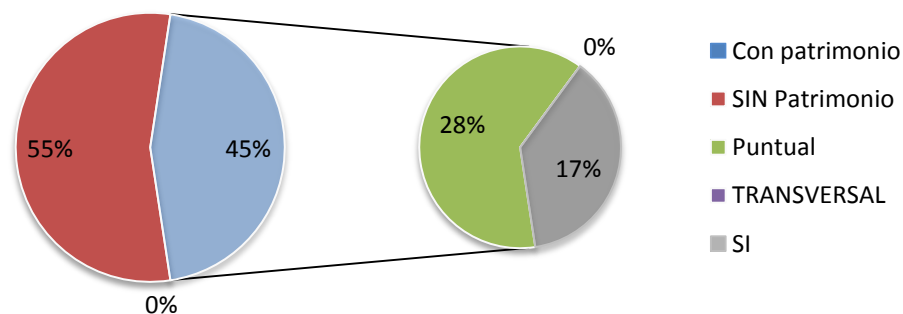


Fig. 4.4.2-b: El tratamiento didáctico del patrimonio en los libros de ANAYA para BYG.

En relación a **SANTILLANA**, se observa que en más de la mitad de los libros de texto aparecen elementos patrimoniales (Fig. 4.4.2-c) y además, como hecho significativo aparece dos veces de forma explícita la palabra patrimonio. Sin embargo, a pesar de haber “abundantes” referencias patrimoniales (79%) de cara a su E/A, éstas se encuentran en un nivel incipiente intermedio (I-II) y escasamente se trabaja de forma integrada (19,7%) en las unidades didácticas.

TRATAMIENTO DIDACTICO DEL PATRIMONIO EN ByG : SANTILLANA

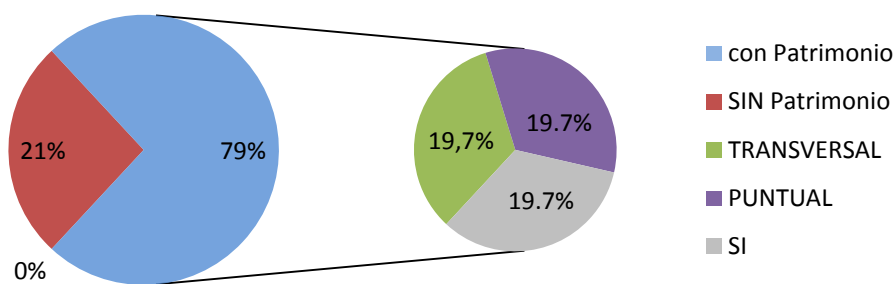


Fig. 4.4.2-c: El tratamiento didáctico del patrimonio en los libros de SANTILLANA para BYG.

Finalmente, vamos a describir los datos que nos quedan por analizar de forma sistémica en los libros de texto de FYQ.

4.4.3 El patrimonio en los libros de FYQ.

El patrimonio en los libros de FYQ (Tabla 4.4.3) tienen una minoritaria representación temática, si los comparamos con los libros de las otras asignaturas anteriores. Particularmente, por editorial se observa que ninguna de ellas alcanza a trabajar un 50% ó la mitad del libro con elementos patrimoniales.

La editorial que trabaja con mayor número de elementos patrimoniales es la editorial SM (42%). Aunque el patrimonio tiene una menor representación porcentual cuantitativa, en relación a su valoración didáctica, estos elementos

patrimoniales aparecen distribuidos en diferentes secciones del libro, lo que puede implicar una mayor integración y transversalidad de los contenidos.

TABLA 4.4.3 FÍSICA Y QUÍMICA					
FASES			EDITORIALES		
			SM	ANAYA	SANTILLANA
FASE I	% Total de elementos Patrimoniales		42%	41%	28%
	Criterio directo: patrimonio explícito		1 vez (Puente de Vizcaya)	-	-
FASE II-III VALORACIÓN DIDÁCTICA	Sistema de categorías	Cat. I Concepto	I-II	I-II	I-II
		Cat. II Educación	I-II	II	I-II
		Cat. III Identidad	-	-	-
	Ubicación %	Nivel I	25%	50%	60%
		Nivel II	25%	0%	20%
		Nivel III	25%	0%	0%
		SI	25%	50%	20%

En la **editorial SM** los elementos patrimoniales identificados aparecen en menos de la mitad de los libros de texto, además de cara a su E/A están lejanos a un nivel de referencia (I-II) y además, no suelen estar integrados en las unidades didácticas, sólo un 10,5% del 35% del total.

TRATAMIENTO DIDÁCTICO DEL PATRIMONIO EN FyQ :SM

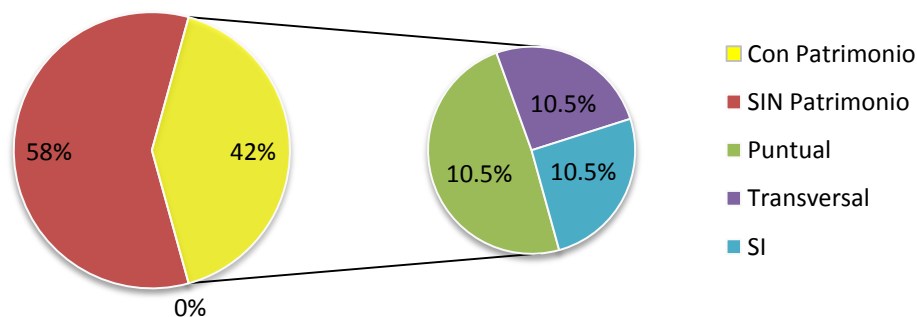


Fig. 4.4.3-a El tratamiento didáctico del patrimonio en los libros de SM para FyQ.

En relación a la **editorial ANAYA**: tiene una tendencia parecida a la de SM pero además en más de la mitad de las secciones no se han encontrados datos (actividades) y nunca se trabaja con el patrimonio de forma transversal; se hace principalmente de forma anecdótica o/y puntual.

**TRATAMIENTO DIDACTICO DEL PATRIMONIO EN FyQ :
ANAYA**

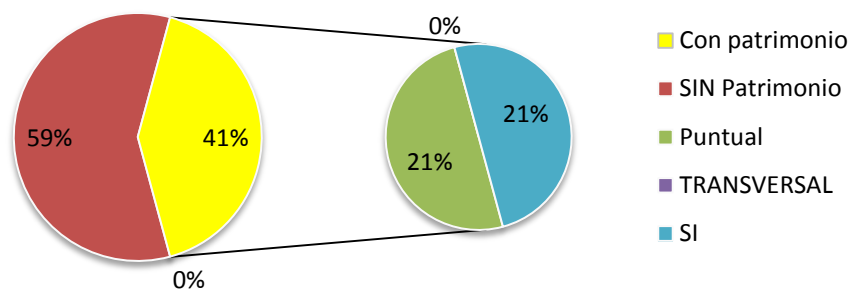


Fig. 4.4.3-b El tratamiento didáctico del patrimonio en los libros de ANAYA para FyQ.

Finalmente la **editorial SANTILLANA**, parece que es la que menos elementos patrimoniales se han identificado (28%) de las editoriales estudiadas y de las dos áreas. Además, si desglosamos esta información de cara a su E/A el 8% son datos SI y otro 20% del patrimonio es trabajado de forma puntual o/y anecdótica con una tendencia I-II dentro del sistema de categorías.

**TRATAMIENTO DIDACTICO DEL PATRIMONIO EN FYQ :
SANTILLANA**

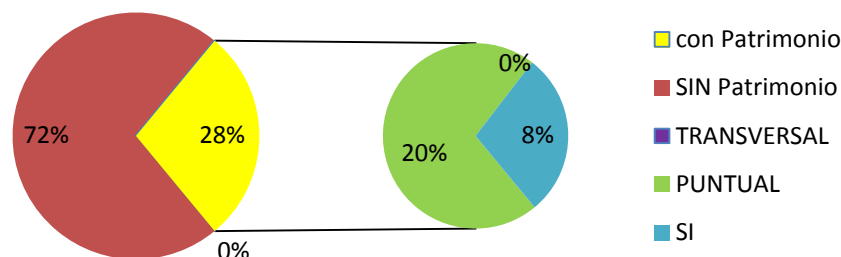


Fig. 4.4.3-c El tratamiento didáctico del patrimonio en los libros de SANTILLANA para FYQ.

Antes de concluir este capítulo sobre el análisis del patrimonio en los libros de CCNN, presentamos en el último apartado, algunos ejemplos del proceso seguido durante el análisis de algunas de las unidades didácticas usadas.

4.5 ALGUNOS EJEMPLOS DEL PROCESO DE ANÁLISIS REALIZADO.

Como ya se expuso en el capítulo anterior, el análisis de los libros de texto se hace desde una perspectiva sistémica en diferentes etapas donde se analizan diferentes aspectos del patrimonio. Para ello, primero se han valorado los aspectos formales de las diferentes editoriales, la distribución del contenido o cómo este se divide, forma de presentarlo, uso de las imágenes/fotografías, etc. Seguidamente, y antes de pasar a la valoración didáctica del patrimonio, se han usado los criterios indirectos para identificar cuándo el libro trabaja con elementos patrimoniales. Una vez identificados dichos elementos, mediante el sistema de categorías se valora su implicación didáctica y a partir de su ubicación se complementa esta información.

Para finalizar, la última etapa de análisis junto con la información recogida de las etapas previas se valora conjuntamente cómo ese patrimonio es trabajado desde su didáctica. Es por la complejidad de este proceso, por la cual en los siguientes apartados, mostramos una ejemplificación de las etapas realizadas a partir de las imágenes y texto que configuran las unidades didácticas de los libros de texto.

Bajo este panorama expuesto, vamos a presentar el proceso seguido para poder identificar aquellos elementos susceptibles de ser valorados como patrimoniales a

partir de un análisis de contenido (apartado 4.5.1 y 4.5.2). Una vez identificado como patrimonio, describimos cómo se ha valorado su tratamiento didáctico a partir del sistema de categorías (apartado 4.5.3). A modo de ejemplo describimos cómo se ha llevado dicho proceso para una de las variables del sistema de categorías como es la “*visión del patrimonio*” que es de las que consideramos más complejas de analizar porque es la primera categoría a identificar en la muestra y que una vez valorada nos ayuda a seguir con la valoración del resto de variables y categorías. Asimismo, se presenta cómo se ha identificado el patrimonio natural y sus relaciones con temáticas parecidas como la Ed. Ambiental (apartado 4.5.4). Finalmente, se describe un par de ejemplos “llamativos” encontrados tras la comparación de un mismo libro de texto contextualizado a diferentes comunidades (apartado 4.5.5).

4.5.1 Los conocimientos científicos como elementos patrimoniales científicos-tecnológicos inmateriales (PCTI).

Determinar cuándo un determinado conocimiento es valorado por el libro de texto como patrimonio científico-tecnológico es un proceso de análisis de contenido que suele hacerse mediante el uso de criterios indirectos (cuando no aparece explícitamente la palabra patrimonio, como suele ocurrir en la mayoría de los casos).

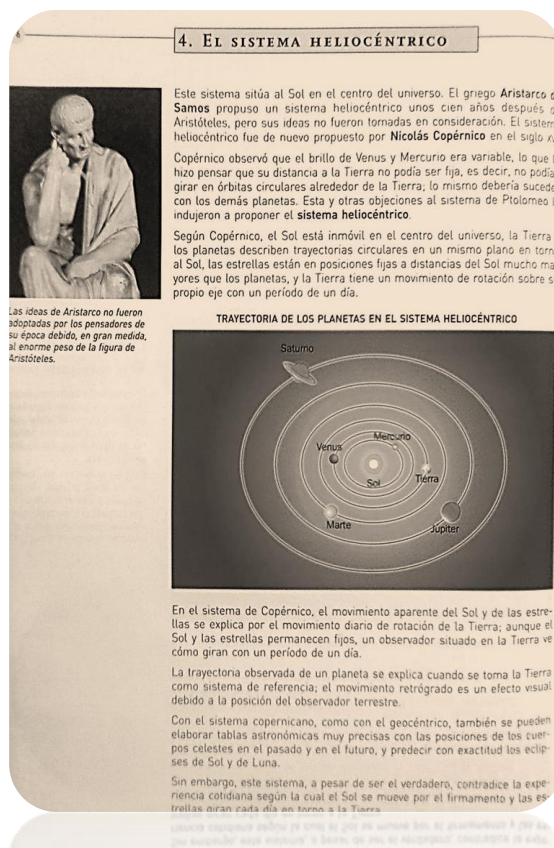
Sin embargo, los ejemplos que vamos a exponer a continuación, se observa cómo se combinan el uso de criterios directos (aparición explícita de la palabra patrimonio) e indirectos (recordar que estos criterios son tres: *Escasez y pérdida*, *Testigos de cambio y evolución* e *Hitos para el desarrollo de los conocimientos*, recogidos en la Tabla 3.3.3-a y b). Estos ejemplos los hemos agrupado en dos categorías en función de cómo se haga el análisis de contenido: a partir de la detección de palabras “*claves*” insertas en el texto, cuando el elemento a ser valorado como patrimonial está recogido en una sección específica de la unidad. Y a partir de un análisis más detallado de la unidad, cuando el elemento a ser susceptible a ser valorado como PCTI, se encuentra “*disperso*” a lo largo del texto. Es por lo tanto esta segunda forma de identificar PCTI, más compleja, en la que sólo un análisis de contenido profundo nos permite inferir si se está trabajando desde una perspectiva patrimonial.

□ **A partir de la selección de palabras claves:**

Vamos a ver dos ejemplos donde a partir del análisis de contenido se identifican unas palabras claves que nos permiten inferir dicho conocimiento como elemento patrimonial. Estos dos ejemplos son: el modelo Heliocéntrico y la obtención de la urea como PCTI. Comenzamos con el primer ejemplo:

1. *El Modelo Heliocéntrico* como PCTI:

[Editorial SM de 4º de la ESO, Física y Química, UD. 6"la Tierra en el Universo"]



Primero vamos a describir el contexto donde se inserta el elemento patrimonial, para después identificar la palabra o palabras claves que nos llevan a inferir que el Modelo Heliocéntrico se está trabajando como un elemento patrimonial.

La siguiente fotografía nos muestra el contexto donde se introduce la temática del Modelo Heliocéntrico. Para ello, hace un breve recorrido histórico desde Aristóteles hasta Copérnico, en la que se detalla la evolución de las ideas científicas en referencia a la explicación de los movimientos y los planetas.

Para finalizar con estos dos ejemplos, comentar, como ambos conocimientos (Teoría Heliocéntrica y urea orgánica) son valorados como patrimoniales, ya que cumplen con el criterio *“Hitos para el desarrollo del conocimiento”*, el cual está basado en las dimensiones de NOS. Por lo que no sólo podemos decir que aparecen en estas unidades didácticas PCTI, sino que este hecho (valoración del conocimiento científico como patrimonio) pone de relieve también que el libro de texto está trabajando desde NOS.

Pasamos a ver ahora otros ejemplos que nos permiten inferir el conocimiento como PCTI para ese elemento patrimonial que aparece disperso y que sólo puede ser detectado a partir de un análisis más profundo del contenido.

□ ***A partir del análisis conjunto de la unidad:***

Los ejemplos siguientes muestran un análisis completo de toda la unidad. Para ello, se divide su análisis en los apartados que suelen componer las unidades didácticas (introducción, desarrollo y sección ampliación y complementos) y que configuran el contexto en el que aparece dicho elemento patrimonial. Se describirá el proceso de análisis de contenido llevado a cabo, a partir de la interpretación conjunta del texto y de las imágenes que componen cada unidad.

A medida que vamos a ir analizando la unidad, veremos cómo el conocimiento científico, que es trabajado dentro de esa unidad, va pasando por diferentes escalas desde más generales y abstractas, en la que se expone el conocimiento puro o aséptico sin ningún grado de conexión o implicación social, hasta un nivel más específico en el que el conocimiento empieza a tener implicaciones sociales-culturales (SSI) o se observa sus relaciones CTS. Este proceso muestra cómo el conocimiento científico va conectándose poco a poco hasta dimensiones más humanas y sociales. La conexión, es un aspecto muy importante en la Ed. Patrimonial, tal y como ya se ha justificado, pues el objeto de ésta es conectar al sujeto (individuo o sociedad) con el contexto (medio/entorno). La conexión también es importante desde NOS, donde se pretende conectar los conocimientos científicos con el estudiante. Así, cuando los conocimientos científicos van adquiriendo mayor grado de aproximación, cercanía y significatividad hacia el alumnado, nos está indicando a través de estas conexiones que ese conocimiento está siendo trabajado desde una perspectiva patrimonial. En los ejemplos se irá observando diferentes niveles de cercanía de los conocimientos al individuo, es decir, de proximidad al ser humano, sus implicaciones sociales, culturales y medioambientales. Por lo que a medida que se desarrolla la unidad se observa

como los conocimientos van teniendo repercusiones cada vez más cercanas al ser humano.

Se ha seleccionado dos ejemplos de diferentes unidades (“*Origen y Evolución de los seres vivos*” y “*Genes y Manipulación genética*”) para ver el proceso seguido. Aunque, se presenta un tercer ejemplo relacionado con el segundo sobre la temática del ADN, dado la importancia que parece que está adquiriendo dentro de los libros de texto. Además, en este proceso de análisis que vamos a ir describiendo paso a paso, se va indicando también, la relación que guarda con los temas de HPS, NOS, la competencia científica o los temas de CTS y SSI.

1. *La evolución* como PCTI:

[Editorial SANTILLANA 4º de ESO, Unidad Didáctica 4: “*Origen y Evolución de los seres vivos*”]

En la figura 4.5.1-a, se esquematiza el proceso seguido: presentación de la unidad (contexto del conocimiento), desarrollo de la unidad (aplicación del conocimiento sobre otras cuestiones) y en la sección de ampliación/complemento se relaciona dicho conocimiento a un problema socioambiental.

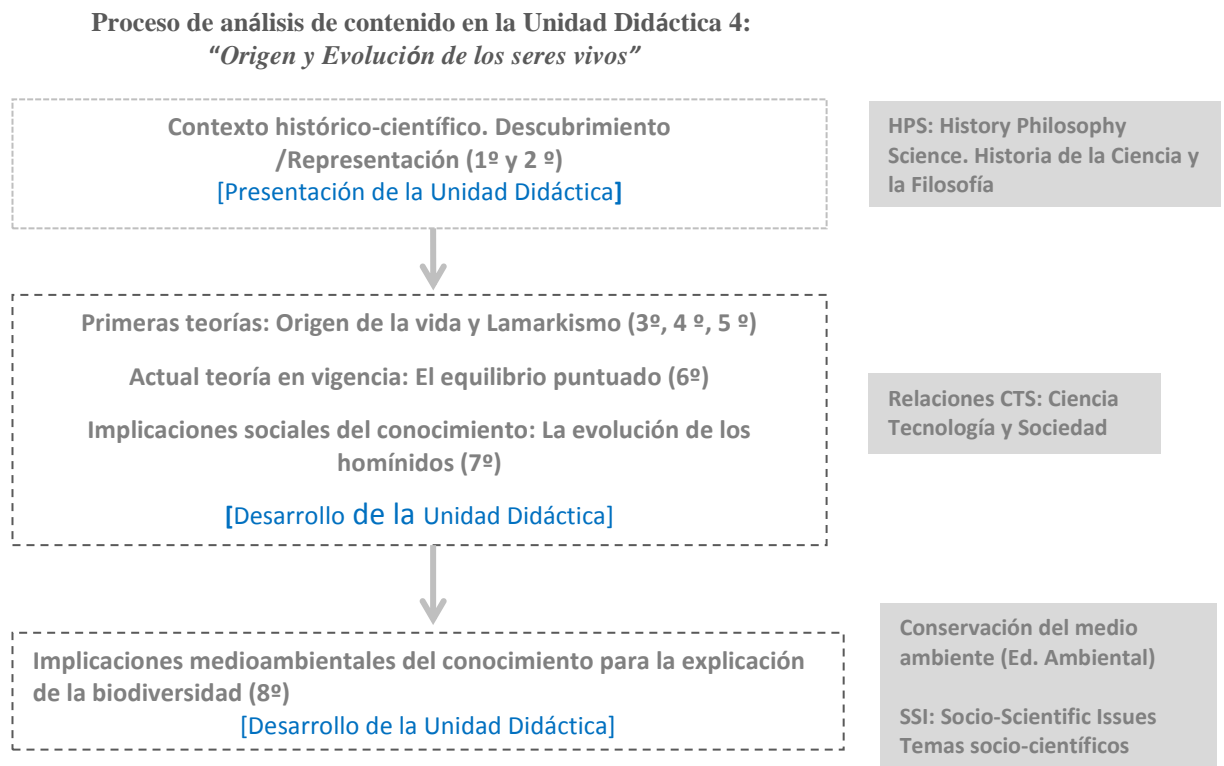


Figura 4.5.1-a: Esquema del proceso seguido de la UD.4

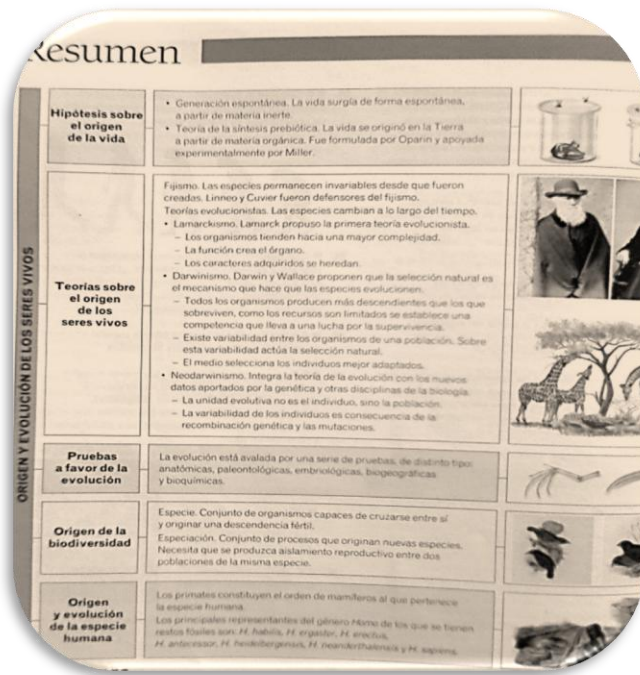
El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

Es por ello, que en cada sección de la unidad didáctica se observa cómo el conocimiento científico se va relacionado con perspectivas más sociales y humanas de la ciencia. En la introducción se presenta desde la perspectiva de HPS y en el desarrollo y parte última de la unidad (ampliación), desde las perspectivas de las CTS y SSI.

En la introducción de la unidad nos encontramos con una serie de fotografías antiguas relacionadas con el viaje de Darwin a las Galápagos. En este contexto inicial, se describe brevemente quién era Darwin, su viaje, y como resultado de sus viajes, nos presenta parte del libro original donde publicó por primera vez sus teorías evolutivas. Todo esto, nos ofrece un primer contexto histórico de los conocimientos a tratar por lo que podemos decir que parece que se trabaja desde la historia y la filosofía de las ciencias.

Introducción De La Unidad: Contexto.

Esta primera imagen se corresponde con la portada o introducción de la unidad didáctica 4 “Origen y evolución de los seres vivos” Donde vemos que se hace referencia al viaje de Darwin en barco alrededor del mundo. Nos presentan algunas fotografías antiguas de lo que podría ser el barco donde viajó Darwin (The Beagle) y otras correspondientes con las aves que él dibujó durante su travesía.

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

En el siguiente resumen, que aparece al final de la unidad, nos sirve para ilustrar la secuenciación de los contenidos. Se observa como primero parte de aquellas primeras teorías (ya desechadas) sobre el origen de la vida hasta llegar a las teorías evolutivas. Finalmente, se muestra cómo este conocimiento nos sirve para explicar temas sociales cercanos como la evolución del ser humano. Y además, para sensibilizar sobre problemáticas ambientales, como es la pérdida de especies.

Desarrollo De La Unidad

Observamos en las tres imágenes de abajo, cómo los conocimientos van evolucionando o son mostrados en transición temporal, desde las primeras hipótesis y teorías sobre el origen de la vida hasta el Darwinismo, superando las visiones evolutivas Lamarckistas como teoría intermedia.

En la imagen de la izquierda, se presenta la generación espontánea como primera explicación sobre el origen de la vida, que es desechada gracias a los experimentos de realizados por Oparin. Así, se pone de manifiesto, la relación de la evolución de los conocimientos con la tecnológica (CTS), en este caso a partir de unas técnicas experimentales. Por lo tanto, es bajo el criterio indirecto “*Testigos de cambio y evolución*” el que nos permite hacer una primera valorización de este conocimiento (evolución) como PCTI.

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

1 El origen de la vida

Al observar la gran diversidad de la vida, la humanidad siempre se ha preguntado por qué existen tantas especies y cómo han aparecido. En la historia se han formulado muchas hipótesis, unas con base científica y otras marcadas principalmente por las ideas religiosas de la época.

Generación espontánea
Antiguamente se creía que los seres vivos surgían por generación espontánea, a partir de la materia orgánica en descomposición. Esta teoría se basaba en observaciones cotidianas como la aparición de larvas de moscas que se encuentran en descomposición, moscas en la carne podrida o ratones en el estiércol.

Experimento de Redi
El primer científico en cuestionar la generación espontánea fue Francesco Redi. En 1668 diseñó un experimento que demostró que las larvas que aparecen en la carne podrida no surgen por sí solas, sino que proceden de los huevos que las moscas habían puesto sobre la carne.

Demonstración de Pasteur
En el siglo XIX aún continuaba la polémica. Fue Louis Pasteur en 1861 quien puso de manifiesto la falsedad de la tradicional creencia de la generación espontánea. Con sus experimentos demostró que, aun los microorganismos del aire los que descomponen la materia orgánica, como las bacterias, que todo ser vivo procede de otro ser vivo.

Experimento de Pasteur
1. Hervir el caldo de cada matraz.
2. Hervir el caldo de cada matraz. Hervir el caldo de uno de los matraces y al cabo de unos días observar que el caldo que contenía se había descomponiendo.

El lamarckismo

Esta teoría sobre la evolución concebida como transformismo o lamarckismo, fue propuesta por el naturalista Jean Baptiste de Lamarck. Lamarck pensaba que unas especies se transforman en otras de manera paulatina a lo largo del tiempo. Su teoría se basaba en estos puntos:

- Los organismos muestran una tendencia hacia la complejidad. Los organismos evolucionan desde formas sencillas a formas complejas.
- El uso repetido de un órgano produce su desarrollo. Los cambios que se producen en el entorno hacen que los seres vivos se adapten al medio modificando ciertos órganos en función de su uso o desuso. La función crea el órgano y su desuso produce degeneración. De esta forma, los caracteres originales van siendo sustituidos lentamente por una serie de caracteres adaptativos o caracteres adquiridos.
- Los caracteres adquiridos son heredables. Las modificaciones inducidas por el ambiente, que un organismo adquiere durante su vida, pueden transmittirse a la descendencia. Por esta razón la teoría de Lamarck también se conoce como la teoría de los caracteres adquiridos.

Un ejemplo de lamarckismo
En épocas de sequía, el alimento disminuye y las jirafas necesitan bajar el cuello y las jirafas que bajan el cuello mueren. Debido a esto, entre las jirafas se van alargando.

Debido a los conocimientos actuales sobre genética, la teoría de Lamarck se considera incorrecta, ya que los caracteres adquiridos no se transmiten a la descendencia, pues sólo se heredan aquellos caracteres cuya información está en los genes.

ACTIVIDADES

1. Señala las principales premisas en las que se basa la teoría de Lamarck.
2. ¿Puede un cambio en el ambiente producir por sí mismo una transformación en un ser vivo?
3. ¿Cuáles son las razones por las que no se aceptan actualmente las ideas de Lamarck?

5 La teoría de la evolución de Darwin y Wallace

Los naturalistas Charles Darwin y Alfred Russel Wallace elaboraron una teoría sobre la evolución. Su teoría se denomina darwinismo o equilibrio puntuado.

Ambos científicos, por separado, llegaron a las mismas conclusiones sobre la evolución. Darwin y Wallace querían explicar el origen de la gran diversidad de seres vivos que existen en la actualidad. Según su teoría, no hay una tendencia intrínseca en las especies a evolucionar en una dirección determinada. La evolución puede darse sin un final determinado y único. Esto hizo a la teoría de Darwin y Wallace una teoría más naturalista que la de Lamarck.

Antecedentes del darwinismo
En su libro 'El origen de las especies' Darwin propuso la idea de que la evolución de las especies se produce por selección natural, lo que influyó en varios hechos.

Un viaje alrededor del mundo
A los 27 años Darwin se enroló como naturalista en el buque HMS Beagle. Su viaje alrededor del mundo duró cinco años. Durante ese tiempo realizó muchos de sus descubrimientos y acumuló una gran cantidad de información fundamental para elaborar su teoría.

El experimento Thomas Malthus
Malthus escribió en su libro 'Ensayo sobre el principio de la población' que la cantidad de alimento disponible limitaba el crecimiento de la humanidad, ya que el número de personas que nacían era superior al número de personas que morían.

El geólogo Charles Lyell
Lyell propuso en su libro 'Principios de geología' que la Tierra cambiaba de forma de manera gradual y continua. También era el resultado de procesos geológicos que ocurrían día a día a lo largo de millones de años.

En las otras dos imágenes de la siguiente página, se observan cómo finalmente, la teoría evolutiva de Darwin y Wallace es el precedente de las bases teóricas actuales y vigentes como es la del *equilibrio puntuado*. Además, en la imagen siguiente (imagen de la derecha) nos conecta este conocimiento a otras temáticas relativas de interés social y cultural como es la evolución de los homínidos. Por todo ello, podemos decir que es una primera aproximación del conocimiento científico a la sociedad, cuando a partir de él se explican fenómenos, hechos de relevancia, cercanía e interés social-cultural.

10 El equilibrio puntuado

En 1970 el darwinismo era la teoría evolutiva imperante. Sin embargo, los últimos datos obtenidos en paleontología llevaron a la elaboración de una nueva teoría que, en algunos puntos, entra en contradicción con la teoría sintética.

Esta teoría se conoce como la teoría del **equilibrio puntuado** y propone una alternativa al gradualismo de la teoría sintética.

Según esta teoría, no todos los cambios evolutivos son graduales. En la historia de la Tierra han existido largos periodos de estabilidad, en los que las especies no han sufrido modificaciones, llamados **periodos de estasis**. Estos periodos se alternan con otros de corta duración, llamados **periodos de especiación**, en los que se producen rápidos cambios y aparecen muchas especies nuevas a partir de las ya existentes. Se trata de un periodo de explosión en la biodiversidad.

Comparación entre gradualismo y equilibrio puntuado

Gradualismo	Equilibrio puntuado
Las especies no surgen una sola línea evolutiva a partir de la especie ancestral.	Las especies no surgen una sola línea evolutiva a partir de la especie ancestral.
La transformación se realiza a través de cambios continuos y pequeños, como cambios en el tamaño de los huesos, el color de la piel, etc.	La transformación se realiza a través de cambios continuos y pequeños, como cambios en el tamaño de los huesos, el color de la piel, etc.
La transformación hacia la nueva especie se produce a partir de una pequeña población que queda aislada.	La transformación hacia la nueva especie se produce a partir de una pequeña población que queda aislada.

ACTIVIDADES

1. ¿Qué explicación da la teoría del equilibrio puntuado al registro fósil incompleto de algunas especies?
2. ¿Cuál es la principal diferencia entre la teoría del equilibrio puntuado y el darwinismo?

13 La evolución de los homínidos

La Tierra se formó hace 4500 M.a. Se tienen evidencias fósiles de que hace 8 M.a. surgió la familia de los homínidos, y tan solo hace aproximadamente 15000 años quedamos nosotros, el Homo sapiens moderno.

Nuestra especie se caracteriza por un elevado desarrollo cerebral, que nos ha permitido ser animales inteligentes, sociales, conscientes de nuestro propio entorno, con una gran capacidad de comunicación y de pensamiento simbólico. Somos capaces de imaginar, de inventar, de interpretar y de crear muchas capacidades que nos hacen únicos.

En la evolución de nuestra especie destacan los siguientes acontecimientos:

- Australopithecus. Primer homínido conocido.** Vivió hace 4 M.a. en las zonas de África. Su aspecto era similar al chimpancé actual, pero con menor tamaño. Se alimentaba de frutos y hojas. Aún no se sabe con seguridad su tipo de locomoción.
- Australopithecus. Primer homínido bípedo.** Dio lugar al género Homo. Los homínidos de este género, del que se conocen varias especies, vivieron entre hace 4 y 2 M.a. en las zonas de África. Caminaban erguidos y se alimentaban de frutos y brotes. Su capacidad craneal era de 500 cm³.
- Homo habilis. Primera especie del género Homo.** Vivió entre hace 2,5 y 1,8 M.a. en las zonas del este del Rift en África. Fabricaba simples herramientas y incluía carne en su dieta. Tuvo una capacidad craneal aproximada de 600 cm³.
- Homo ergaster. Comenzó a aprovechar el fuego.** Vivió entre hace 1,6 y 1,2 M.a. en las zonas del sur y este de África. Tenía una proporción corporal similar a la actual, pudiendo llegar a medir 180 cm de estatura. Era un cazador y probablemente cazador. Su capacidad craneal estaba entre 800 y 900 cm³.
- Homo erectus. Colonizó Asia.** Vivió entre hace 1,5 M.a. y 30000 años en China y Asia en zonas abiertas. Fabricaba herramientas al Homo ergaster. Esta especie fue la primera en salir de África. Tuvo una capacidad craneal entre 800 y 1300 cm³.

Homo neanderthalensis. Colonizó Europa. Vivió hace 40000 años en zonas boscosas de Europa. Era un cazador recolector y utilizaba herramientas de hueso y piedra. Era el último homínido común entre neanderthalensis y los neandertales. Tuvo una capacidad craneal de 1300 cm³.

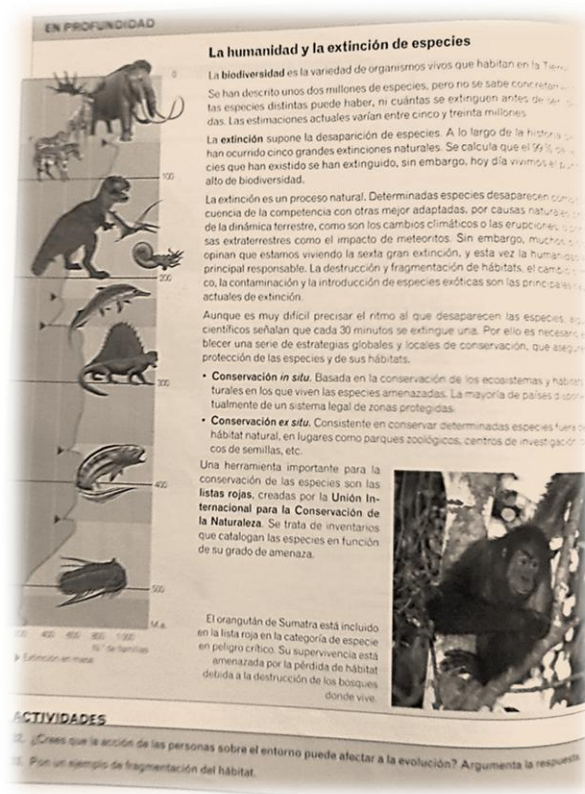
Homo heidelbergensis. Probablemente realizó los enterramientos más antiguos. Vivió entre hace 30000 y 50000 años en Europa. Colonizó todo tipo de ambientes. Era omnívoro y tenía una estructura corporal robusta con una mezcla de rasgos modernos. Fabricaba herramientas de piedra. Tuvo una capacidad craneal entre 1100 y 1300 cm³.

Homo neanderthalensis. Dominó el fuego, cuidaba de sus enfermos y tenía ritos funerarios. Vivió entre hace 20000 y 30000 años. Habitó todo tipo de ambientes de Europa, Oriente Próximo y Asia central. Presentaba una serie de características anatómicas exclusivas. Fue el último homínido genéticamente. Perfecto para la vida de la piedra. Tuvo una capacidad craneal de 1300 cm³, superior a la de nuestra especie.

Homo sapiens moderno. Única especie actual de homínidos. Nuestra especie apareció hace aproximadamente 300000 años y colonizó casi toda la Tierra. Nuestro cuerpo se adaptó, y nuestra inteligencia y capacidad de comunicación fueron fundamentales para desarrollar una cultura compleja y una conciencia. Nuestra capacidad craneal es de 1400 cm³.

ACTIVIDADES

1. ¿Cuáles son las principales diferencias entre el género Homo y el Australopithecus?
2. ¿Con qué otra especie del género Homo convivió Homo sapiens?
3. ¿Qué característica tenía Homo erectus con respecto a Homo habilis, que la hace más parecido a nuestra especie?
4. ¿Cuándo salieron los homínidos de África? ¿Qué especie lo hizo?

Ampliación/ complemento de la Unidad

Finalmente, en esta sección de ampliación y complemento de la unidad, nos la dedica a temas relacionados con la sensibilización ambiental. Aquí, se conecta dicho conocimiento (evolución) con los problemas ambientales que hoy estamos padeciendo. En este caso, pretende relacionar la biodiversidad de especies generadas a partir de procesos evolutivos con la pérdida de biodiversidad provocada por la acción antrópica. En consecuencia, se observa que se está trabajando tanto desde una perspectiva propia de la Ed. Ambiental como desde los SSI.

A modo de conclusión, comentar que estas características descritas, nos permiten inferir cómo conocimientos, como son las teorías evolutivas, son valoradas como PCTI. Para ello, nos presenta la evolución como un hito para el desarrollo del conocimiento (criterio indirecto), ya que a partir de ésta nos permite explicar otros conocimientos asociados como son por ejemplo la evolución de los humanos (*homo sapiens sapiens*). Pero además, también conecta este conocimiento con problemas sociales actuales, como es la pérdida de diversidad genética de las especies. Todas estas cuestiones, nos permiten valorar este conocimiento como un PCTI a través de su correspondencia con los SSI (en la sección complementos/ampliación), la HPS (en la introducción) y las relaciones CTS (en el desarrollo).

Pasamos a describir el último gran ejemplo, donde se infiere el descubrimiento del ADN como un PCTI.

2. El descubrimiento del ADN como PCTI.

[Editorial SM de 4º de ESO, Unidad Didáctica 4: “*Genes y Manipulación genética*”]

En el siguiente ejemplo se describe cómo la molécula del ADN se trabaja como un hecho revolucionario para la ciencia, la sociedad y la cultura. Al igual que en el ejemplo anterior, en la figura 4.5.1-b, se esquematiza el proceso seguido.

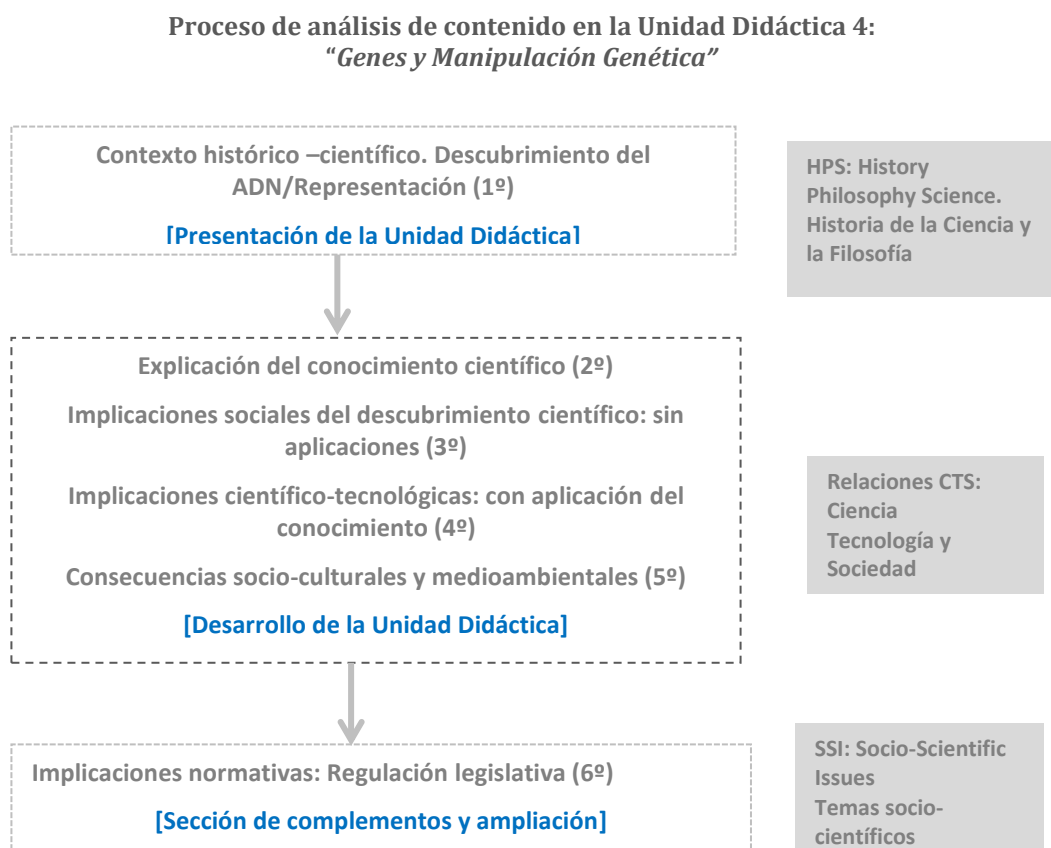


Figura 4.5.1-b: Esquema del proceso seguido de la UD.4

Se divide por tanto este análisis en: presentación de la unidad (contexto del conocimiento), desarrollo de la unidad (explicación del conocimiento, aplicaciones y consecuencias ético-sociales, culturales y ambientales) y ampliación y desarrollo (se explicita la palabra patrimonio asociada al genoma humano). Además, en cada sección se relaciona ese conocimiento con la humanización del contenido. Por lo que en la introducción se presenta HPS, y en el desarrollo temas CTS y SSI.

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

Introducción De La Unidad: Contexto

4 GENES Y MANIPULACIÓN GENÉTICA

En las primeras décadas del siglo xx desaparecieron las reticencias con las que la comunidad científica había recibido los principios de la herencia propuestos por Mendel, y se propuso el nombre de gen, en lugar de factor, para denominar a las unidades de la herencia. En los años cuarenta ya se sabía con total seguridad que el material del que estaban hechos los genes, la molécula de la herencia, era el ADN. La segunda mitad del siglo xx comenzó con el descubrimiento de la estructura de la molécula de ADN y tan solo 25 años más tarde, los científicos ya eran capaces de manipular y combinar moléculas de ADN provenientes de organismos diferentes. La imagen de esta molécula, una sencilla y elegante doble hélice, se ha convertido en el icono científico más importante de nuestra época.

Contenidos

- ADN
- CÓMO GENÉTICO
- TRANSCRIPCIÓN Y REPLICACIÓN DEL ADN
- MUTACIONES
- INGENIERÍA GENÉTICA
- ORGANISMOS TRANSGÉNICOS
- LOS PROYECTOS GENÓMICOS

Lo que ya sabes

- Los genes están en los cromosomas.
- Un determinado gen puede presentar varias alternativas o alelos que llevan informaciones diferentes para el carácter correspondiente. Por ejemplo, el gen para el color de la flor del guisante tiene dos alelos: blanco y púrpura.
- Las proteínas son grandes moléculas constituidas por centenares o miles de aminoácidos. Existen 20 aminoácidos diferentes.

En el siguiente texto se presenta a partir de un contexto histórico, el descubrimiento del ADN y la evolución de tal conocimiento, desde sus aplicaciones prácticas a partir de su manipulación. Además, se recalca cómo, este hito en la historia de las ciencias, se ha recogido iconográficamente a partir de la figura de la doble hélice del ADN.

Desarrollo De La Unidad

Como ejemplo de la sección de desarrollo, presentamos cinco grandes apartados que componen parte de esta unidad didáctica.

1. EL ADN: EL MATERIAL DE LOS GENES

La información que controla la aparición de los caracteres hereditarios se localiza en el interior del núcleo celular y se transmite de célula a célula empaquetada en cromosomas. La función de cromosoma que lleva la información para un carácter que es el nombre de gen, pero ¿de qué material están hechos realmente los genes?

EL MATERIAL HEREDITARIO

Los cromosomas están formados por dos tipos diferentes de moléculas: proteínas y ADN o ácido desoxirribonucleico. Múltiples experiencias, realizadas en la segunda mitad del siglo xx, revelaron que de estos dos componentes el ADN es el material hereditario.

El ADN es un compuesto que se tinte muy bien con un colorante rojo. Mutaciones que permiten detectarlas con un microscopio óptico en cualquier momento del ciclo celular.

¿Quién controla?

- Los virus son parásitos de las células, penetran en su interior y allí se reproducen. En el interior de la célula se muestra cómo una parte del virus entra en una bacteria y se multiplica en su interior.
- ¿Qué parte del virus entra en la célula? ¿Qué parte se queda fuera de ella?
- ¿Cuál de los componentes del virus contiene la información necesaria para producir nuevos virus? ¿Por qué?

En **interfase**, todo el núcleo aparece condensado. Con un aparato microscópico electrónico, que permite aumentar hasta un millón de veces, se observa que las moléculas de ADN forman filamentos muy finos y largos empaquetados en un apretado ovillo.

Durante la **mitosis**, la condensación se intensifica en los cromosomas. Cada molécula de ADN se compacta, se enrolla sobre sí misma de forma muy compleja y forma un cromosoma. Los cromosomas desaparecen durante las primeras fases de la mitosis son estructuras bobinas, ya que están constituidos por dos moléculas de ADN idénticas.

Comparación de imágenes:

- Células en interfase con el material del núcleo teñido.
- Célula en metafase con los cromosomas teñidos.
- Molécula de ADN.
- Condensación de ADN.

El ADN (ácido desoxirribonucleico) es el material del que están hechos los genes. Cada cromosoma lleva una molécula de ADN, aunque durante gran parte de la

4. CAMBIOS EN LA INFORMACIÓN GENÉTICA: MUTACIONES

La aparición de forma súbita y al azar de cambios en la información contenida en el ADN recibe el nombre de **mutación**. Este nombre se utiliza para el proceso de cambio y para su resultado.

Las mutaciones se producen espontáneamente, de forma natural, pero pueden ser estimuladas mediante algunos agentes, denominados **agentes mutagénicos**, como puede ser por ejemplo:

- Radiaciones**, como los rayos X, la luz ultravioleta o la radiación alfa.
- Sustancias químicas**, como el ácido nítrico.

¿SE HEREDAN LAS MUTACIONES?

Las mutaciones pueden suceder en cualquier célula del organismo:

- Si ocurre en una **célula no reproductora**, la mutación **desaparecerá** con la muerte de la célula o del organismo. Sin embargo estas mutaciones pueden producir **tumores**. Las células de un tumor canceroso proceden de una célula que ha sufrido una o varias mutaciones.
- Si se produce en las **células reproductoras**, la mutación **se transmitirá** de generación en generación con la reproducción. La célula puede formarse con el gameto portador de la mutación la transmitirá a todas las células del nuevo organismo y este podrá transmitirla a su descendencia.

Las mutaciones son el origen de la diversidad genética

Al comparar la secuencia de nucleótidos de dos genes alelos, es frecuente que las diferencias se reduzcan a uno o unos pocos nucleótidos. Una o varias mutaciones son la causa de estas diferencias, es decir, que explican cómo surgen las alternativas para un gen, los alelos.

La existencia de dos o más alelos para un mismo gen es la base de la diversidad genética y se origina por mutación.

Comparación de la secuencia de los genes A y B del grupo sanguíneo ABO

N.º de nucleótidos	Posición 523	Posición 200	Posición 793	Posición 800
Gen A
Gen B

Una mutación que la herencia originó en forma de nueva enfermedad hereditaria.

En la primera imagen de la página anterior (imagen izquierda) se describe y explica el primer apartado: “El ADN el material de los genes”, dedicado a la

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

estructura y composición del ADN. En la imagen de la derecha “Cambios en la información genética”, se observa las implicaciones de ese conocimiento en relación a las enfermedades humanas. Aquí, ya hay un primer acercamiento o conexión de ese conocimiento al individuo, a partir de la explicación y origen de las mutaciones por causas naturales.

5. LA INGENIERÍA GENÉTICA

¿Sabías que...?

Hasta 1982, los descubrimientos en el desarrollo de la estructura del ADN, los avances en el análisis de proteínas y la comprensión de cómo se transmite la información genética, como su transmisión generacional y cómo actúan los genes, se consideraban en un carácter del pasado. Fue solo 25 años más tarde que se empezaron a reproducir en el laboratorio estos procesos que suceden de forma natural en las células y organismos de forma artificial. Hoy, gracias a la ingeniería genética.

La ingeniería genética estudia un conjunto de complejas técnicas que permiten **crear, modificar o agregar genes a una molécula de ADN** de un organismo con el fin de cambiar la información que contiene. Los genes insertados pueden ser de un organismo de la misma especie o de otra diferente.

¿CÓMO SE MODIFICA EL ADN DE UN ORGANISMO?

Uno de los primeros resultados de la ingeniería genética fue introducir en una proteína humana, la insulina, en el ADN de una bacteria y conseguir que esta fabricara insulina. Este método sirve para ilustrar los procedimientos de la ingeniería genética.

Etapas de la ingeniería genética

1. Localizar el gen que se desea transferir en este caso el gen humano de la insulina situado en el cromosoma 11.
2. Aislar el gen. Para ello utilizamos enzimas que cortan el ADN por lugares precisos, "tijeras moleculares".
3. Insertar el gen en otra molécula de ADN (vector). El ADN recombinante.
4. Introducir el ADN recombinante en la célula huésped, en este caso una bacteria.
5. Confirmar que la célula huésped es capaz de fabricar la proteína correspondiente, la insulina.
6. Clonar el gen. Organismos que tienen células se multiplican. Así se consiguen gran cantidad de la proteína.

La ingeniería genética permite identificar y aislar genes concretos y insertar copias idénticas del gen. Además, el gen clonado puede ser transferido a...

ORGANISMOS TRANSGÉNICOS

Un organismo cuyo genoma se ha modificado mediante ingeniería genética se denomina **organismo genéticamente modificado (OGM)**.

Los OGM pueden ser organismos procariontes, como las bacterias, por ejemplo la que ha incorporado el gen de la insulina humana, eucariontes. Los organismos eucariontes que han sido modificados por ingeniería genética se denominan **organismos transgénicos**.

Ejemplo de organismos transgénicos

En la fotografía aparecen dos ratones de la misma edad que han recibido la misma alimentación, el de mayor tamaño es un **animal transgénico**.

En la década de 1980 se obtuvo el primer animal transgénico, un ratón gigante.

Para conseguirlo, se introdujo en una célula huésped de ratón un gen humano que controla la síntesis de la hormona del crecimiento. Este gen genoma a los ratones transgénicos. Fabricar esta hormona humana les crece más rápidamente y alcanzan mayor tamaño que los ratones normales.

Más de 100 millones de hectáreas están dedicadas al cultivo de **plantas transgénicas**, sobre todo de maíz y de soja.

En España se cultiva desde el año 1995 una variedad de maíz transgénico (Maíz-Bt) resistente al ataque de los gusanos, que son larvas de mariposas que destruyen las plantas de maíz al perforar sus tallos.

Al genoma de este maíz se ha incorporado un gen procedente de ciertas bacterias que fabrican una proteína venenosa para los gusanos. Las larvas que atacan a las plantas transgénicas de maíz mueren intoxicadas.

LA PRODUCCIÓN DE ORGANISMOS TRANSGÉNICOS

La producción de organismos transgénicos se realiza en dos etapas:

- En la primera etapa, o etapa de **transdormación**, hay que introducir el gen deseado en el genoma de una célula del organismo que se desea modificar. Por ejemplo, el gen bacteriano para el veneno contra el gusano se introduce en una célula de la planta, el maíz, o el gen de la hormona de crecimiento humana en una célula de ratón.
- En la segunda etapa, o de **regeneración**, hay que obtener una planta o un animal a partir de la célula cuyo genoma se ha modificado mediante ingeniería genética. Esta segunda etapa requiere la utilización de **técnicas de clonación de organismos**. Conseguir un organismo transgénico supone un gran coste económico y el número de una variable es producir el mayor número posible de copias idénticas, es decir, clonarlas.

Actividades

1. Elabora un informe sobre el Bt-Maíz. Sección: Los organismos transgénicos.

7. LOS PROYECTOS GENOMA

El **genoma** de un organismo es el conjunto de genes que posee y los métodos que posee para utilizarlos. El estudio de cada uno de estos genes, y de la forma de cómo se controlan y expresan, se denomina **secuenciación de nucleótidos**.

La secuenciación del ADN ha permitido identificar la estructura de los genes. En los últimos años, ya se han secuenciado los genomas de muchos organismos, tanto de plantas como de animales.

Secuenciación del genoma

El Proyecto Genoma Humano (PGH) empezó a funcionar en 1990 bajo la dirección de James Watson, el codirector de la estructura de la doble hélice. Su objetivo principal es identificar todos los genes humanos, determinar su localización y el qué lugar de una cromosoma se localiza cada uno de ellos.

El PGH ha resultado que:

- El genoma humano contiene unos 30.000 millones de pares de genes, es decir, información para fabricar proteínas.
- Es casi el mismo para todos los seres humanos. Solo el 0,1% de la información es diferente en cada uno de ellos.
- Contiene unos 25.000 genes que se expresan en la función de la mayoría de ellos.
- Aproximadamente la mitad de los genes humanos tienen semejanzas con los de otros organismos.

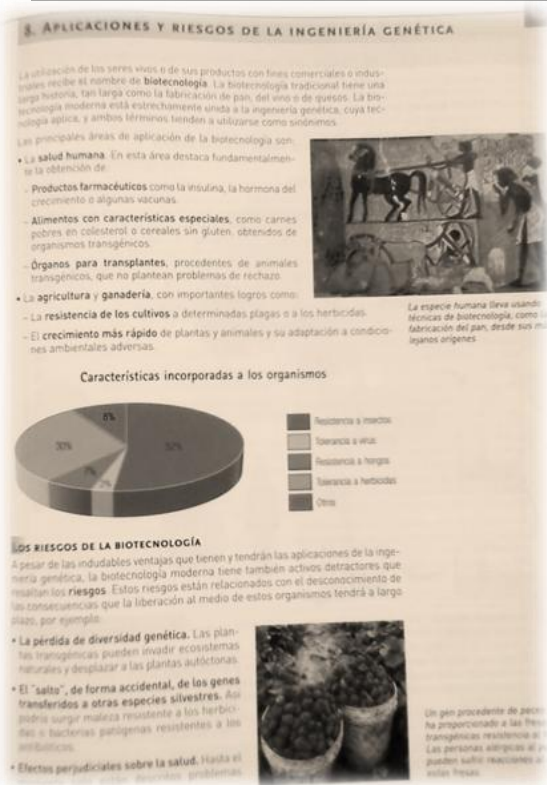
Mapa genético

Enfermedad asociada al cromosoma 14

El mapa genético muestra los cromosomas humanos numerados del 1 al 22, más los cromosomas X e Y. Se indican enfermedades asociadas a cada cromosoma, como la enfermedad de Huntington en el cromosoma 4, la fibrosis quística en el cromosoma 7, y la enfermedad de Tay-Sachs en el cromosoma 15.

En las siguientes tres imágenes de arriba, se describen algunos ejemplos de las implicaciones que tiene ese conocimiento, cuando es manipulado a partir del desarrollo de una tecnología específica. Como ejemplos de esta manipulación genética, nos presenta esta la clonación, los transgénicos y el proyecto genoma. En consecuencia, nos está mostrando este conocimiento desde sus implicaciones sociales, éticas y culturales, es decir, desde los temas SSI y las relaciones CTS. Es por ello, que este conocimiento (la composición y estructura del ADN) supone un hito para el desarrollo de otros conocimientos, quedando recogido bajo el criterio indirecto “Hitos para el desarrollo del conocimiento”.

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

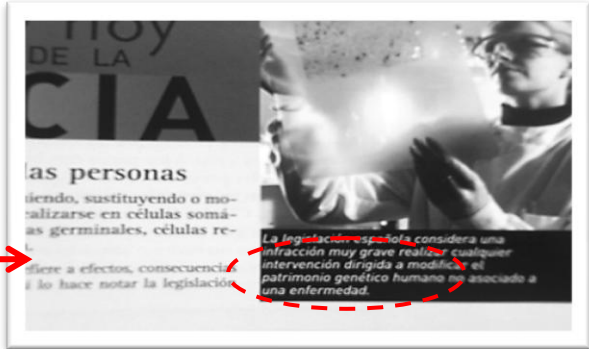
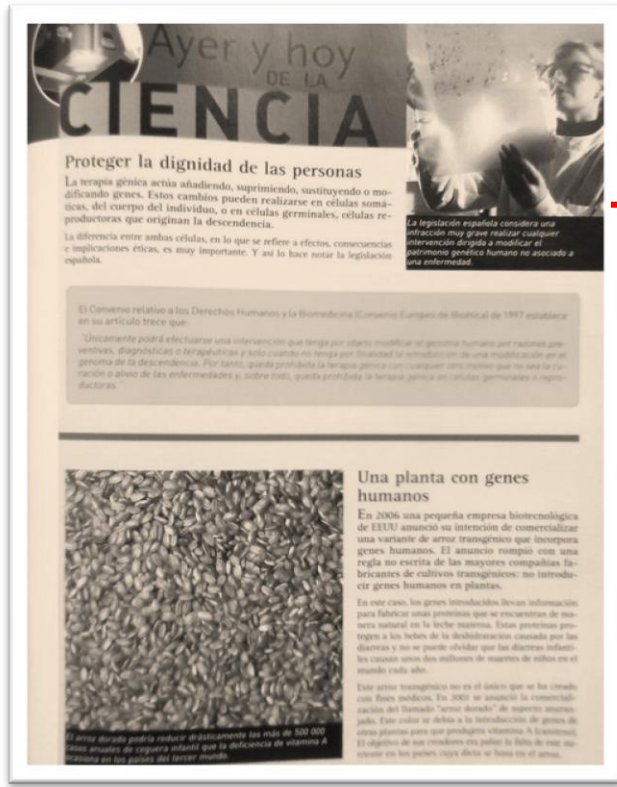


Finalmente, la unidad termina con la sección titulada: *“Aplicaciones y Riesgos de la Ingeniería genética”*, mostrándonos las implicaciones o repercusiones sociales, culturales y medioambientales de la manipulación genética (SSI).

La manipulación genética (clonación, alimentos transgénicos, etc.) puede tener repercusiones o consecuencias sobre la salud humana. A partir de la exposición de estos problemas sociales ambientales, se observa de nuevo dos hechos: cómo el conocimiento evoluciona con los avances científico-tecnológicos y segundo, cómo a su vez esto puede tener una repercusión social y medioambiental, provocando posibles riesgos y conflictos éticos-sociales.

Sección Complementos/Ampliación De La Unidad

En la última sección del libro (complemento/ampliación) nos encontramos con el apartado titulado el *“Ayer y hoy de la ciencia”*, donde se reconoce textualmente que el ADN es patrimonio: *“el patrimonio genético humano”*.



El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

Por lo que toda esta evolución conjunta del conocimiento genético y la tecnología, puede desembocar en un “mal uso” y, en consecuencia, suponer la pérdida o contaminación de los genes. El hecho de ser reconocido como en *peligro*, conduce a la legislación a protegerlo y catalogarlo de patrimonio. Esta característica de vulnerabilidad del ADN, es la que se corresponde con el criterio indirecto “*escasez y/o pérdida*”, ya que cuando se intuye una posible pérdida del genoma humano, es cuando se decide conservarlo a partir de una regulación legislativa.

Finalmente, presentamos otro tercer ejemplo, que permite completar el ejemplo anterior sobre la importancia que está adquiriendo la manipulación genética y su protección. Es por ello, que vamos a describirlo de forma resumida a partir de la editorial SANTILLANA.

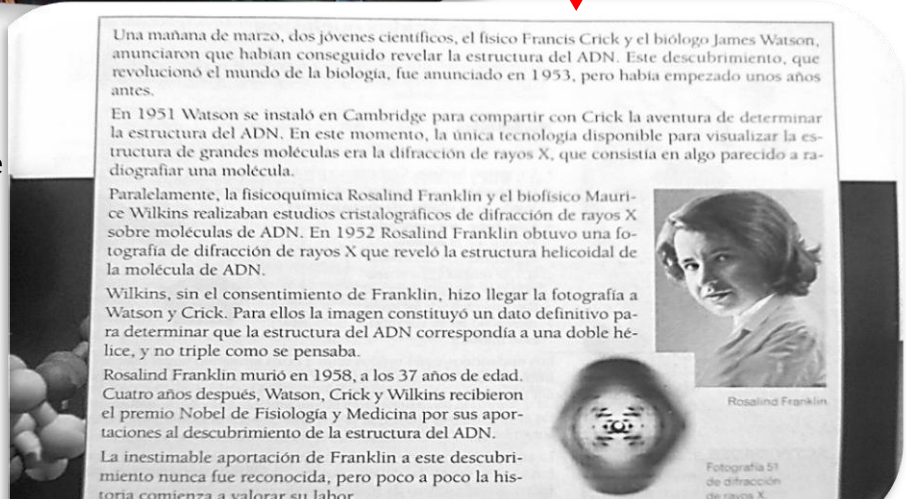
3. El descubrimiento del ADN como PCTI

[Editorial SANTILLANA, 4º ESO de la Unidad Didáctica 2: “*La información genética*”]



En esta primera imagen, que se corresponde con la portada o introducción de la unidad, podemos observar cómo se trabaja desde la HPS, ya que nos presenta la historia de cómo fue descubierta la estructura de la doble hélice del ADN.

En esta historia (descubrimiento estructura de la doble hélice de ADN) se intenta resaltar el papel relevante de las mujeres en el desarrollo del conocimiento científico, siendo este un aspecto recogido desde la perspectiva de la ciencia de NOS.



Sección Complementos/Ampliación De La Unidad

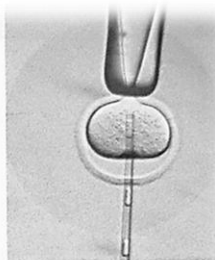
Al igual que en el ejemplo anterior (editorial SM), se desarrolla la unidad describiendo la molécula de ADN, estructura y composición, hasta llegar finalmente a sus aplicaciones como son la clonación, transgénicos, etc. (temas SSI). Por lo que el último apartado de la unidad (recogido en la figura de abajo como: *Implicaciones de los avances en biotecnología*), está dedicado a las implicaciones que tienen ese conocimiento sobre la sociedad, la sanidad, ecología e incluso en los aspectos éticos y legales. Finalmente, en esta misma sección (imagen de la derecha) vamos a resaltar el reconocimiento patrimonial que se le otorga al Genoma Humano desde la UNESCO. Estos dos últimos hechos, implicaciones del conocimiento y reconocimiento legal del genoma, se corresponden con los criterios de análisis: “Hitos para el desarrollo del conocimiento” y “escasez y/o pérdida”.

12 Implicaciones de los avances en biotecnología

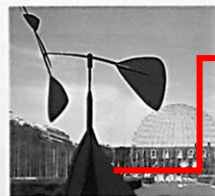
Los avances en la biotecnología y la ingeniería genética han abierto el camino a muchas aplicaciones prácticas, como el diagnóstico, eliminación, prevención y curación de enfermedades, la lucha frente a la contaminación y la eliminación de residuos, la obtención de nuevos combustibles, etc.

Frente a estos beneficios, existe una lista de inconvenientes relacionados con los posibles riesgos, principalmente ecológicos, sanitarios y sociales que pueden derivarse de su aplicación. Además, tiene una serie de implicaciones éticas y legales de gran importancia a escala global.

Implicaciones ecológicas
La introducción de organismos transgénicos en un hábitat puede provocar la extinción de especies naturales si se propagan de forma incontrolada, colonizando ecosistemas naturales y afectando a otros organismos. Esto puede tener como consecuencia la pérdida de diversidad genética.
Implicaciones sanitarias
El uso de nuevos fármacos de diseño puede ocasionar efectos secundarios no conocidos. Así mismo, la producción de organismos transgénicos puede provocar la aparición de nuevos virus o bacterias patógenas que originen enfermedades desconocidas hasta la fecha, o causar contaminaciones debido a nuevos procesos metabólicos.
Implicaciones sociales
El conocimiento del genoma humano nos permitirá conocer de antemano las posibilidades que alguien tiene de sufrir una determinada enfermedad o de ser portador de la misma, con vistas a la prevención o curación. Pero esta información, utilizada de manera inadecuada, podría vulnerar el derecho a la intimidad. Podrían generarse situaciones en las que las empresas solicitaran informes genéticos para acceder a un puesto de trabajo, o que las aseguradoras aumentaran las pólizas a las personas propensas a tener un determinado tipo de enfermedad.
Implicaciones éticas
El conocimiento en profundidad de nuestro genoma abre la posibilidad de la manipulación del material genético de nuestra especie. El Comité Internacional de biotética de la UNESCO, creado en 1993, sigue de cerca los avances de la genética, velando por que se respeten los principios de libertad y dignidad de las personas frente a los riesgos de desviación de la investigación biomédica o de sus aplicaciones. Actualmente, la legislación española impide realizar terapia génica en los gametos, ya que esto podría modificar de manera permanente el patrimonio genético de la descendencia.
Implicaciones legales
La posibilidad de patentar productos biotecnológicos tiene multitud de implicaciones globales. Una de las principales controversias actuales entre los científicos es la posibilidad de patentar plantas y animales transgénicos, así como secuencias del genoma humano. El Convenio Europeo de Patentes prohíbe patentar genes humanos. Sin embargo, un amplio sector afirma que es lícito que los laboratorios quieran recuperar las inversiones realizadas patentando los genes que vayan descubriendo.

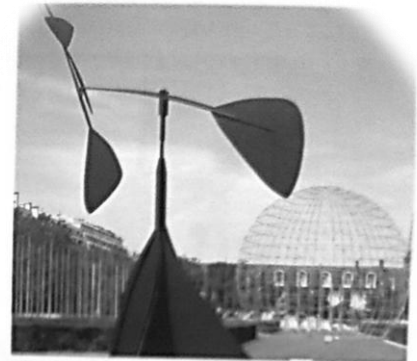


En 1997 el Consejo de Europa acordó prohibir la clonación reproductiva o experimental de seres humanos.



El 11 de noviembre de 1997, la UNESCO aprobó la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos. En su artículo 1 declara que el Genoma Humano es Patrimonio de la Humanidad.

- ACTIVIDADES**
- ¿Crees que deben existir límites para determinadas prácticas científicas?
 - ¿Por qué pueden provocar los monocultivos transgénicos pérdida de biodiversidad?
 - ¿Por qué crees que la UNESCO declaró el genoma humano Patrimonio de la Humanidad?



El 11 de noviembre de 1997, la UNESCO aprobó la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos. En su artículo 1 declara que el Genoma Humano es Patrimonio de la Humanidad.

Para concluir, hemos descrito a lo largo de este apartado cómo ha sido el proceso de análisis seguido para inferir el PCTI. Aunque, para completar esta primera fase de análisis de contenido realizada (identificación de elementos susceptibles de ser

valorados como patrimonio), se describe de igual manera el proceso seguido para el caso del PCTM.

4.5.2 Los instrumentos científicos como patrimonio científico-tecnológico material (PCTM)

Vamos a ver a partir de dos unidades didácticas, dos ejemplos de herramientas científicas-tecnológicas que son tratadas como PCTM: el sonar y del microscopio.

1. *El sonar como PCTM:*

[Editorial SANTILLANA-4º de la ESO, UD 8: “Estructura y dinámica de la Tierra”]

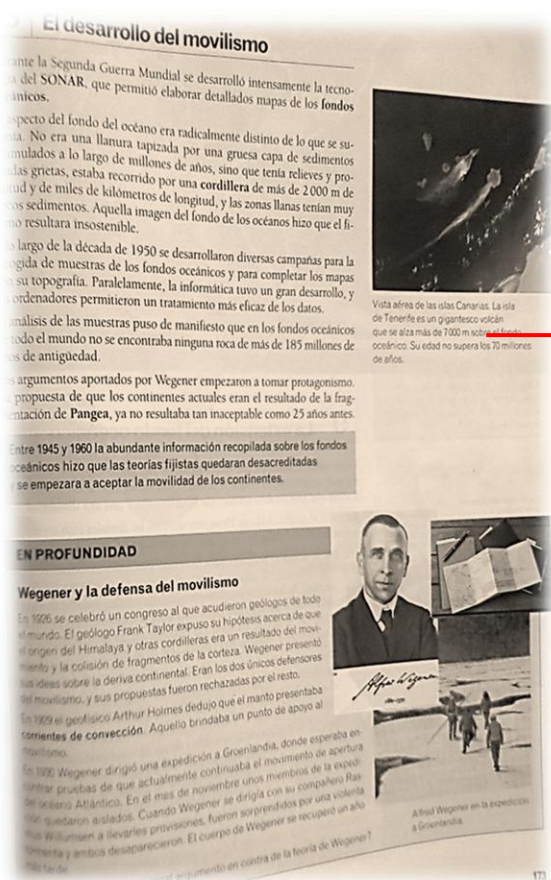
Presentamos tres imágenes, que pretenden recoger esta idea del sonar como PCTM. La primera imagen se corresponde con la portada/introducción de la unidad, titulada: “Estructura y dinámica de la Tierra.”. Se muestra esta primera imagen a modo de contexto en el cual se encuentra o desarrolla dicho elemento patrimonial. La siguiente imagen se corresponde con el apartado de desarrollo de la unidad: “El desarrollo del movilismo”, siendo aquí donde se valora al sonar como PCTM, tal y como explicaremos a continuación.



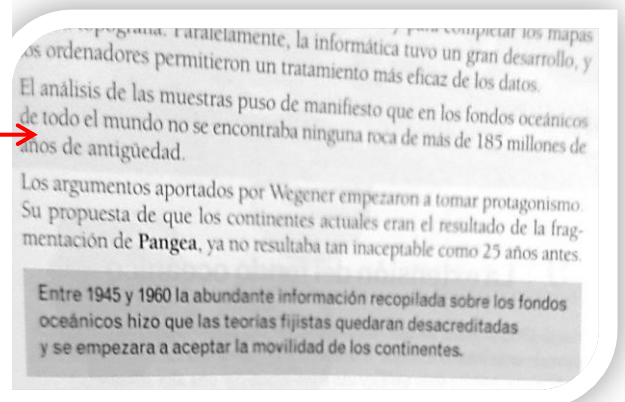
A lo largo de esta unidad, se ha ido explicando y justificando la teoría de la Tectónica de Placas a partir de la teoría de la Deriva Continental de Wegener y del funcionamiento de los fondos oceánicos. Para llegar a la teoría de la Deriva Continental cómo teoría última aceptada, nos muestra un recorrido evolutivo de

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

este conocimiento. El momento clave, es cuando nos presenta al SONAR, como un instrumento revolucionario que permitió conocer los fondos oceánicos, dando así respuestas a los “puntos débiles” de la Teoría de Weneger en relación a como se movían los continentes y sus causas. Este hecho permitió dar paso así, a la Teoría de la Deriva continental. Es por ello, que toda esta explicación sobre cómo se va construyendo este conocimiento y el papel relevante del SONAR, se corresponde con el criterio indirecto de análisis “*hitos para el desarrollo del conocimientos*”, con lo cual nos permite valorar este instrumento como PCTM.



En el siguiente cuadro se remarca la importancia que tuvo el desarrollo de esta tecnología (Sonar) para aceptarse la teoría de Weneger.



En el segundo ejemplo pasamos a ver como el microscopio es también valorado como PCTM. Para ello, vamos a describir dos ejemplos de editoriales diferentes que nos sirven para justificar y complementar este proceso de análisis.

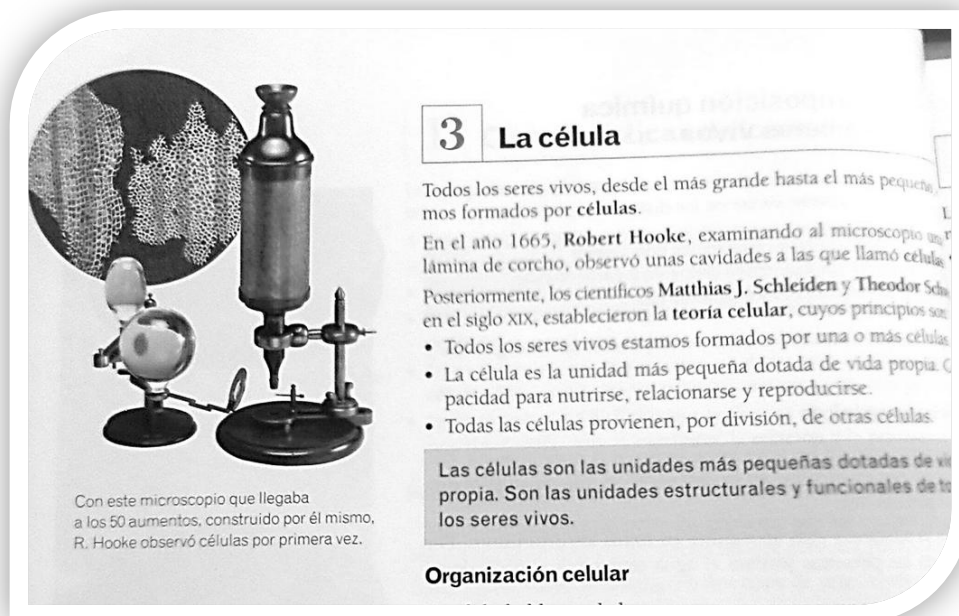
2. *El microscopio como elemento PCTM [SM y ANAYA].*

[Editorial ANAYA, 1º de ESO de CN (Andalucía) UD. 8 “Un planeta con vida”]

La primera imagen se corresponde con el apartado titulado “la célula” dentro de la sección de desarrollo de la unidad y la segunda imagen con una actividad ubicada

al final de la unidad didáctica titulada: “Lee, comprende y expresa”. A partir del análisis de contenido de estas dos secciones recogidas en ambas imágenes nos ha servido para inferir que se le está atribuyendo al microscopio un valor patrimonial.

En la primera imagen vemos como parece que el libro atribuye el descubrimiento de la célula al desarrollo de instrumentos como el microscopio y por tanto al desarrollo de un nuevo conocimiento (relaciones C-T-S). Por lo que bajo el criterio indirecto “Hitos para el desarrollo de los conocimientos” podemos inferir que valora al microscopio como PCTI.



De igual manera, en este último apartado de la unidad (sección de ampliación y complementos) titulada: “La ciencia a través de la Historia”, nos muestra una serie de fotografías del microscopio ordenadas de manera temporal, desde el primer microscopio hasta el más moderno. Se observa como el microscopio es valorado como PCTM desde dos criterios indirectos “Evolución y cambio” e “Hitos para el desarrollo de los conocimientos”. Desde el primer criterio se observa una evolución temporal de los diferentes microscopios hasta el más moderno, y para el segundo criterio indirecto se reconoce el invento del microscopio como precursor del desarrollo del conocimiento de las células.

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

Cómo se descubrieron las células

Salvo excepciones, las células tienen un tamaño que no nos permite observarlas a simple vista. Entonces, te preguntará, ¿cómo es posible que conozcamos su existencia y su estructura?

El conocimiento de las células está relacionado con el desarrollo de unos instrumentos, los **microscopios**, que amplían el tamaño de las imágenes de los objetos y que nos permiten observarlos.

Historia de los microscopios

■ **El primer microscopio (1)**
 ANTON VAN LEEUWENHOEK, en el siglo XVII, fabricó un sencillo microscopio con una pequeña esfera de vidrio sujeta a una placa metálica. Con él descubrió los diminutos seres vivos que habitan en el agua de las charcas, aunque no supo interpretar lo que vio.


■ **El microscopio óptico de Hooke (2)**
 Pocos años después, ROBERT HOOKE empleó un microscopio óptico formado por varias lentes. Gracias a este, observó en una delgada lámina de corcho lo que le parecieron diminutas «celdillas», semejantes a las de un panal de abejas. Las llamó células.

■ **El microscopio electrónico (3)**
 Ya en el siglo XX, se inventaron unos microscopios muy potentes, los microscopios electrónicos, que emplean una tecnología distinta de las lentes ópticas para conseguir aumentar el tamaño de la imagen de las muestras. Con ellos se pueden observar incluso los detalles del interior de las células.

Actividades

1 Cuando observaba con su microscopio el agua de las charcas, Leeuwenhoek vio lo que llamó «animalculos». ¿Crees que tenían células?

2 Con el paso de los siglos, los microscopios ópticos se han ido perfeccionando. ¿Cómo crees que ha influido esto en el conocimiento de las células?



Finalmente, nos encontramos esta idea también, recogida dentro de la sección “Lee, comprende y expresa”, pero al final de la unidad.

Lee, comprende y expresa

Lee el texto siguiente y contesta en tu cuaderno a las cuestiones:

Gracias al estudio de la célula y de los factores que hacen posible la vida en la Tierra, en los últimos años hemos avanzado mucho en el conocimiento del mundo que nos rodea y en el desarrollo de la tecnología que facilita su análisis. Por ejemplo:

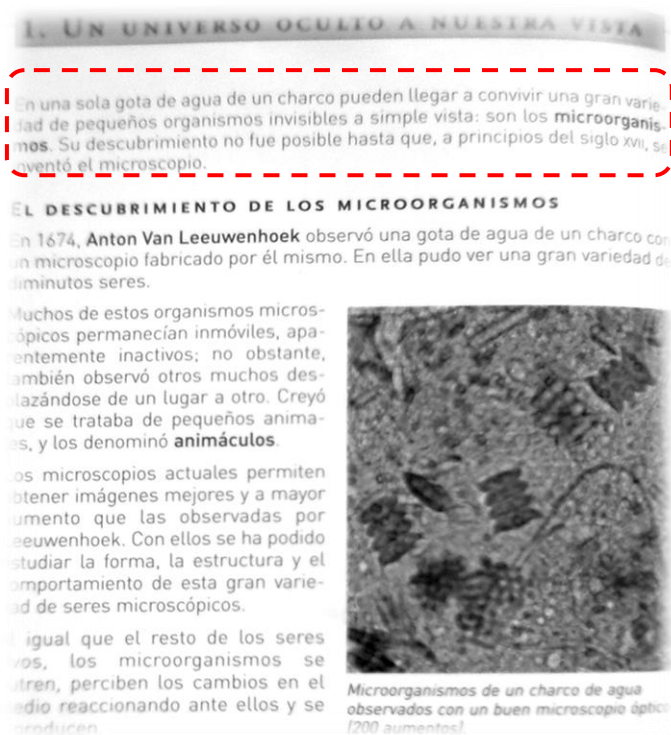
- Hemos comprendido que la vida en la Tierra se puede alterar como consecuencia del cambio climático o el agujero en la capa de ozono.
- Somos capaces de identificar como seres vivos organismos tan distintos como las bacterias, las algas, los hongos, las plantas y los animales.
- La tecnología para la observación y el estudio de las células ha evolucionado enormemente, en especial la microscopía.
- Los científicos han podido explicar la causa de muchas enfermedades y desarrollar medicinas para poder curarlas.

Concretamente la palabra clave aquí, es “*gracias al...*” haciendo referencia al conocimiento de la célula para desarrollar otros conocimientos y el desarrollo tecnológico como precursor de dicho avance. Por lo que de nuevo el criterio indirecto que más se ajusta a esta valoración patrimonial es el de “Hitos para el desarrollo de los conocimientos”.

Pasamos a ver ahora un último ejemplo recogido dentro de la editorial SM.

[Editorial SM, ENTORNO 1º de ESO de CN UD. 5 “Las células y los organismos sencillos”]

Presentamos a partir de la imagen de abajo, cómo valora el libro de texto al microscopio como PCTM. Esta imagen se corresponde con el apartado primero de la unidad titulado: “*Un universo oculto a nuestra vista*”.



Vemos que se le otorga al microscopio un valor patrimonial ya que dice explícitamente: “*su descubrimiento (microorganismos) no fue posible (...) hasta el invento del microscopio*”. Se sigue de nuevo al criterio indirecto “Hitos para el desarrollo de los conocimientos”.

Una vez ejemplificado cómo se ha llevado a cabo el análisis de contenido para poder identificar cuándo el libro está otorgando un tratamiento patrimonial a los contenidos, pasamos a ver en el siguiente apartado cómo son ahora estos elementos patrimoniales valorados a partir del sistema de categorías.

4.5.3 Perspectivas del patrimonio (sistema de categorías)

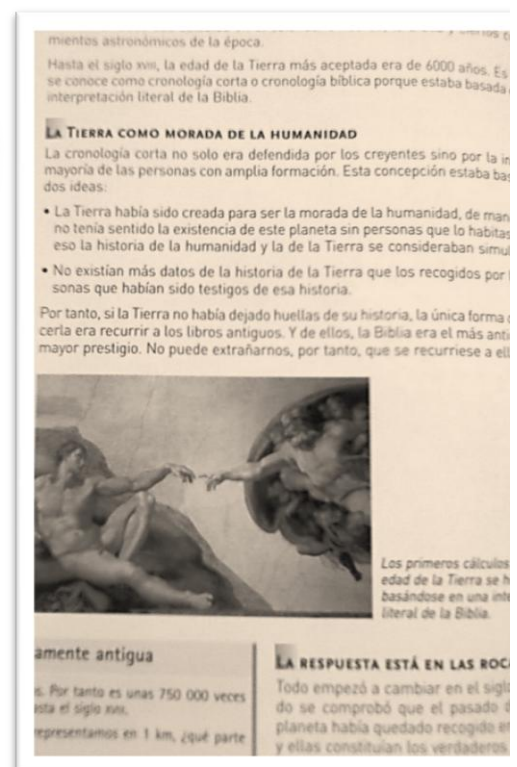
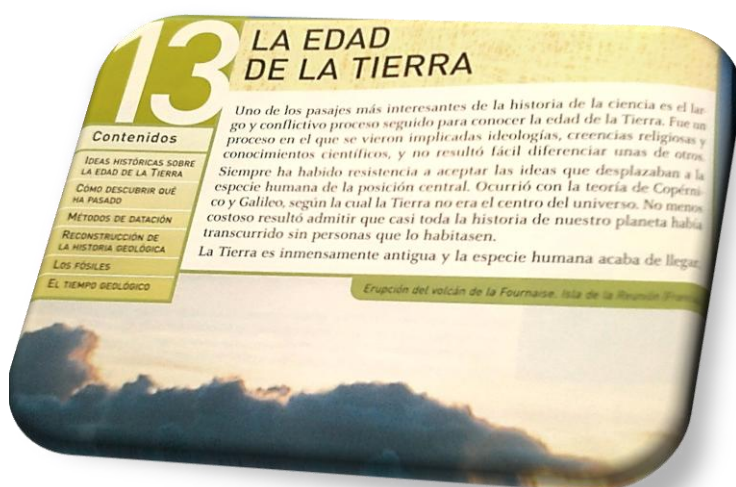
A diferencia de los ejemplos anteriores en los que se justificaba cuándo un elemento pasaba a ser valorado como patrimonial, el sistema de categorías nos va a permitir ahora valorar los ya “reconocidos” elementos patrimoniales. Esta valoración consiste en conocer desde qué perspectiva se trabajan dichos elementos patrimoniales (excepcional, monumental, estética, temporal, diversidad y simbólica-identitaria) en función de cómo los trate los libros de texto. La perspectiva que tendrán los elementos patrimoniales será diferente en función del contexto en el cual se encuentran insertos en la unidad didáctica. Es por ello, que en algunos de los ejemplos se muestran diferentes perspectivas para un mismo elemento patrimonial en función de si se tiene en cuenta el contexto en el que aparece.

Se presenta, así un ejemplo para cada perspectiva: excepcional, monumental, estética, temporal, diversidad y simbólico-identitaria. Comencemos con la primera perspectiva.

- *El patrimonio desde una perspectiva excepcional: La roca más antigua.*

[Editorial SM, 4º de la ESO de Biología y Geología UD 13 “La edad de la Tierra”]

Las dos imágenes de abajo nos presentan el contexto donde aparece dicho patrimonio (introducción y desarrollo de la unidad). Así, podemos observar que la temática versa sobre la edad geológica de la Tierra.



El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

Las imágenes siguientes se corresponden con la última sección de la unidad (ampliación y complementos) donde nos presenta la roca MÁS antigua del planeta. El hecho de que subraye que ésta es la más antigua y que además aparezca en la última sección del libro, nos da a entender que este elemento tiene un valor patrimonial excepcional por encima de su carácter temporal.



- *El patrimonio desde una Perspectiva Monumental: El Stonehenge*

[Editorial SM Entorno, 1º de CN UD. 8 "Un planeta muy singular: la Tierra"]

Este tema está dedicado también a la Tierra y a la medida del tiempo. Para simbolizar la medida del tiempo, usan como recurso el famoso complejo monumental del Stonehenge. Consideramos que se le otorga una perspectiva monumental porque para poder explicar el paso del tiempo podría haberse usado cualquier otro tipo de elemento patrimonial más cercano al alumno, pero sin embargo, se ha optado por utilizar al Stonehenge ya que es de reconocido prestigio a nivel internacional.

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.



PARA COMENZAR


LA MEDIDA DEL TIEMPO

En el círculo de rocas de Stonehenge (Inglaterra), construido 1500 años antes de Cristo, se hacían observaciones astronómicas. Stonehenge es una muestra del interés que la humanidad ha mostrado siempre por conocer la duración de los acontecimientos.

Siempre ha resultado útil saber, por ejemplo cuál era el momento más adecuado para la siembra o cuándo empezaba la temporada de lluvias.

Para medir el paso del tiempo se han utilizado sucesos que se repetían periódicamente y estaban relacionados con la posición de la Tierra, el Sol y la Luna.

El día es quizá la división natural del tiempo más evidente, pero no es la única.

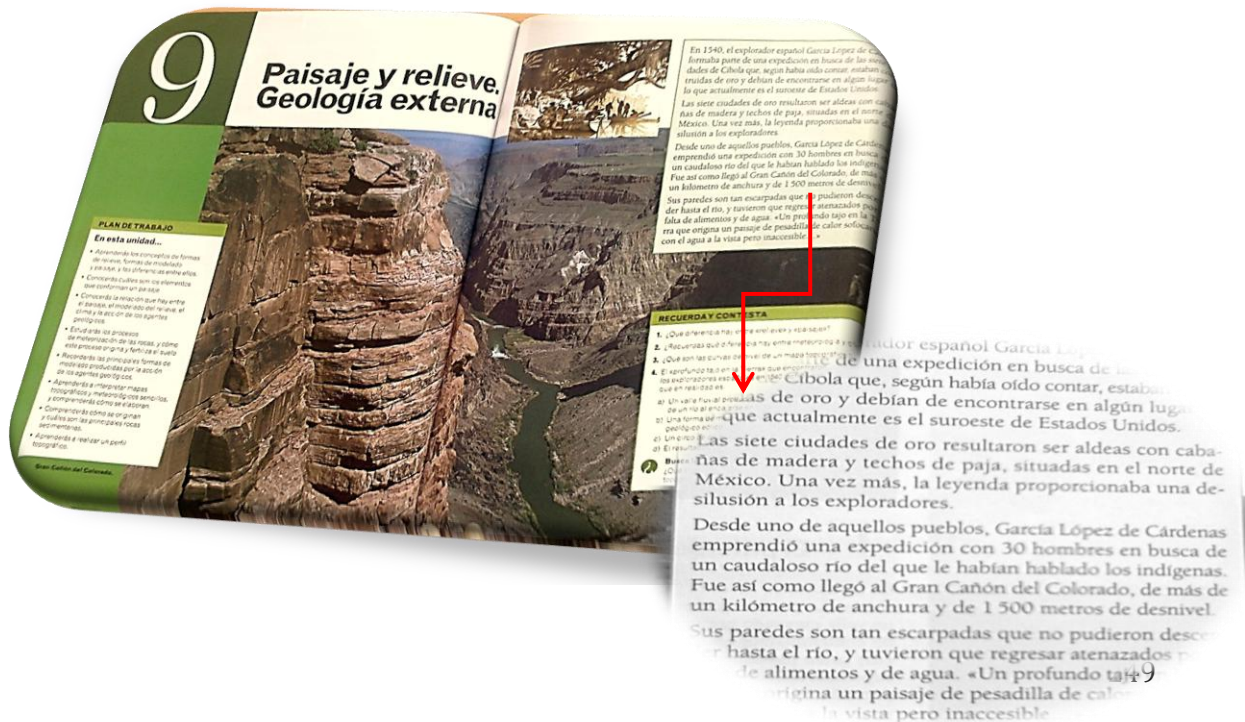


a) Escribe un listado con las unidades que utilizamos para medir el tiempo.
 b) Ordénalas de menor a mayor duración.
 c) Indica en cada caso si hay algún proceso natural que se repita siguiendo esa unidad de tiempo.

- *El patrimonio desde una perspectiva estética: El gran Cañón y el Parque Nacional de Ordesa y Monte perdido.*

[Editorial SANTILLANA 3º ESO Biología y Geología UD 9]

En la introducción de la unidad nos presenta una fotografía del gran Cañón del Colorado para situarnos en la temática del paisaje y el relieve. En el texto también se muestra la importancia que dan al gran Cañón describiendo la belleza y singularidad del paisaje de este lugar.



RECUERDA Y COMENTA

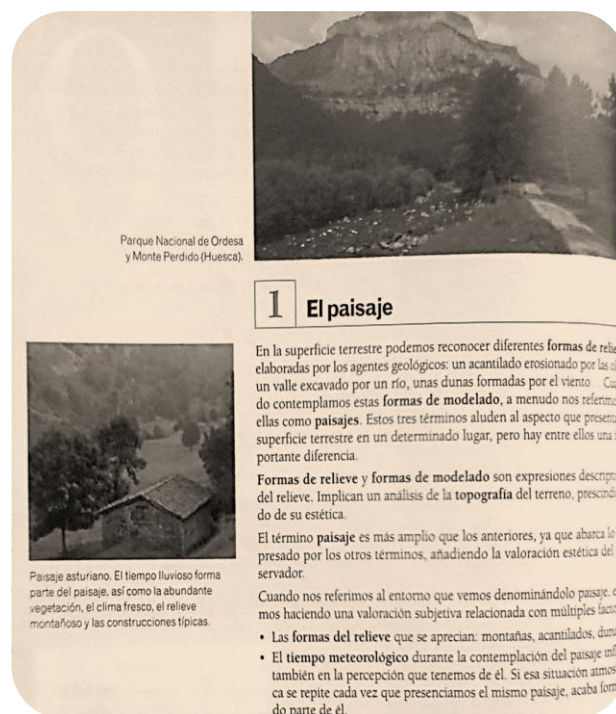
1. ¿Qué proceso natural se refiere en el texto?
2. ¿Recuerdas qué forma tiene el relieve que se describe en el texto?
3. ¿Qué son las escarpadas que se mencionan en el texto?
4. ¿A qué proceso natural se refieren las escarpadas que se mencionan en el texto?
5. ¿Qué proceso natural se refiere en el texto?
6. ¿Qué proceso natural se refiere en el texto?
7. ¿Qué proceso natural se refiere en el texto?
8. ¿Qué proceso natural se refiere en el texto?
9. ¿Qué proceso natural se refiere en el texto?
10. ¿Qué proceso natural se refiere en el texto?

El explorador español García López de Cárdenas emprendió una expedición en busca de un caudaloso río del que le habían hablado los indígenas. Fue así como llegó al Gran Cañón del Colorado, de más de un kilómetro de anchura y de 1 500 metros de desnivel. Sus paredes son tan escarpadas que no pudieron descender hasta el río, y tuvieron que regresar atezados por falta de alimentos y de agua. «Un profundo tajado que origina un paisaje de pesadilla de caluroso verano, la vista pero inaccesible».

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

Al igual que en el ejemplo anterior (perspectiva monumental), se podía haber usado cualquier otro ejemplo para ilustrarnos esta temática. Concretamente, Andalucía es considerada como un punto caliente de biodiversidad ya que poseemos múltiples espacios naturales protegidos, que podrían haber sido utilizados para el mismo propósito. Por lo tanto, podemos decir que este espacio natural ha sido elegido por su belleza/estética y prestigio internacional.

A continuación, en el desarrollo del texto nos muestra otro paisaje como es el Parque Nacional de Ordesa y Montes Perdido desde una perspectiva estética, por su grandiosidad y belleza.



El libro de texto le está dando también una perspectiva estética a este patrimonio, ya que no menciona ningún atributo del mismo que no sea desde su belleza o singularidad. Dejando a un lado otras posibles valoraciones o apreciaciones del mismo por su riqueza de especies, su valor geológico, etc.,

- *El patrimonio desde una perspectiva temporal: Calendario Juliano.*

[Editorial SM Entorno, 1º de CN UD. 8 “Un planeta muy singular: la Tierra”]

La imagen de abajo se corresponde con el calendario Juliano encontrado dentro de un libro del S.XII.

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

Representación de los meses de septiembre y octubre, según el calendario juliano, en un libro del siglo XII.

no tiene una relación asintótica con


CALENDARIOS ANTIGUOS

El día fue la primera división temporal utilizada; era el tiempo transcurrido entre dos amaneceres sucesivos.

Más tarde se fijó el mes, entendido como el periodo entre dos lunas llenas (29,5 días). El año resultó más difícil de medir, y su peculiar duración siempre fue un problema.

El calendario romano tenía 12 meses de 29 o 30 días. Así no se completaban los días del año; por eso, un año sí y uno no se añadía un mes de 22 o 23 días. El año romano comenzaba en marzo. Los primeros días de cada mes se llamaban **calendas** (de ahí viene "calendario"); los **idus** eran los días centrales del mes.

Julio César (s. I a.C.) decidió utilizar un calendario solar, abandonando los meses lunares. Estableció el año normal de 365 días y, cada cuatro años, el bisiesto de 366 días. Es el denominado **calendario juliano**.



Julio César fue asesinado el 15 de marzo del año 44 a.C. Había sido avisado con estas palabras: "Cuidate de los idus de marzo".

EL CALENDARIO GREGORIANO

A pesar de su precisión, el calendario juliano tenía un desajuste: lo que el año excede de 365 días no son 6 horas sino algo menos. Para solucionarlo, el papa Gregorio XII (s. XVI) dispuso que los años acabados en dos ceros no serían bisiestos, salvo los divisibles por 400 (1600, 2000, etc.). Por otra parte, estableció que el primer mes del año sería enero, no marzo.


El calendario gregoriano se utiliza hoy en todos los países occidentales. También se denomina calendario cristiano por tener su punto de partida en el nacimiento de Cristo.

Algunos calendarios actuales fijan su punto de partida en otras fechas:

- El **calendario islámico**, en el año 622, año en que Mahoma sale de la Meca hacia Medina.
- El **calendario judío**, en el 3761 a.C., año en que suponía que había sido creado el mundo.

ACTIVIDADES

19. ¿Por qué el calendario juliano incluyó el año bisiesto?
20. ¿En la actualidad, cuál es el calendario que utilizamos en España?
21. En el Estado de Israel se sigue el calendario judío. Para ellos, ¿cuál es el año actual? ¿Y para los países que siguen el calendario islámico?



Representación de los meses de septiembre y octubre, según el calendario juliano, en un libro del siglo XII.

Este elemento patrimonial es usado para explicar la medida del tiempo, cómo se ha dividido el tiempo y contabilizado hasta ahora. Si tenemos en cuenta el contexto en el que parece este elemento patrimonial (la medida del tiempo en la Tierra) podemos decir que es valorado desde una perspectiva *temporal*, ya que además subraya la antigüedad que tiene ese libro (siglo XII). Por lo que utiliza este elemento como un recurso didáctico para la enseñanza de los contenidos.

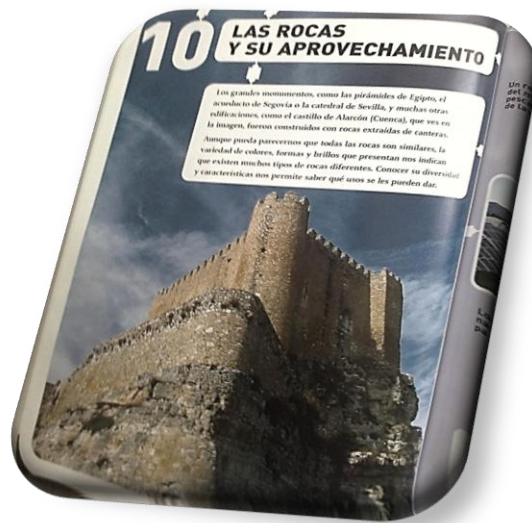
Por el contrario, si no tuviéramos en cuenta el contexto en el que aparece este elemento patrimonial y sólo atendiéramos a su singularidad temporal (un libro del siglo XII), podríamos otorgarle una perspectiva *excepcional*, por la rareza o singularidad de encontrar dicho elemento en una unidad didáctica sobre Geología y no sobre Historia del Arte, donde cobraría más sentido hablar sobre "reliquias" como es esta representación del calendario juliano. En este sentido, este elemento patrimonial tendría un valor didáctico academicista e incluso anecdótico.

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

- *El patrimonio desde una perspectiva Diversidad: La Geodiversidad*

[Editorial SM, NATURALIA, 1º de ESO, CN, UD 10. “Las Rocas y su aprovechamiento”]

La imagen de abajo se corresponde con la portada o introducción de esta unidad, donde observamos que para introducirnos en el tema de geología sobre las rocas y su aprovechamiento utiliza una fotografía de un castillo antiguo.



Las dos imágenes que vemos más abajo, se corresponden con el desarrollo de la unidad. Este apartado titulado: “Hay muchas rocas diferentes”, nos muestra la geodiversidad de las rocas y lo ejemplifica con dos paisajes geológicos que están catalogados como espacios naturales protegidos.

Hay muchas rocas diferentes

Los iberos, antiguos pobladores de nuestro país, utilizaban la **arcilla** para fabricar vasijas y recipientes de las más variadas formas. Lo mismo hacían los antiguos griegos o los indios que poblaron el continente americano muchos siglos antes de que Colón descubriese aquellas tierras.

Hoy, la arcilla se sigue utilizando de forma similar, ya que sus características la hacen especialmente útil para elaborar cerámica. Se moldea con facilidad y una vez cocida en un horno, adquiere gran resistencia. Además es impermeable, es decir, los líquidos no la atraviesan, por lo que resulta apropiada para contener agua, aceite o vino. La arcilla es un tipo de roca que puede encontrarse en muchos lugares del planeta.

El **carbón** es otro tipo de roca, menos habitual. Posee una característica singular: arde con facilidad, de manera que puede utilizarse como fuente de energía.

Existen muchas rocas diferentes. En función de sus características tienen distintos usos.

Diversidad de formas en el relieve

Una de las rocas más frecuentes en la superficie terrestre es el **granito**. En aquellos lugares en los que esta roca es abundante, el relieve suele presentar unos grandes bolos redondeados, a veces sorprendentemente dispuestos unos sobre otros en un extraño equilibrio.

En cambio, en los lugares en los que predomina una roca llamada **caliza** nunca encontraremos este tipo de relieve, sino que será común la formación de cuevas.

La Pedrizca es un macizo rocoso de granito situado en la sierra de Guadarrama (Comunidad de Madrid).

El predominio de roca caliza en las islas Baleares favorece la formación de cuevas como las del Drach (Mallorca).

La variedad de formas del relieve terrestre se debe, entre otras causas, a la diversidad de rocas existentes. Cada tipo de roca está formado por unos minerales determinados. Dado que no todos los minerales tienen los mismos colores ni la misma dureza, densidad o tenacidad, las rocas también muestran características diferentes.

Las rocas son agregados naturales de uno o más minerales. La diversidad de rocas existente favorece la variedad en los relieves.

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

Es por estas características aquí descritas, por lo que podemos valorar a estos espacios desde una perspectiva de la diversidad, en este caso al tratar la temática de las rocas y su variedad, hablaríamos de geodiversidad.

Sin embargo, si seguimos analizando la unidad, observamos que los contenidos siguientes tratan las relaciones geodiversidad-sociedad. Concretamente nos muestra como las rocas sirven para la construcción y nos ejemplifica un caso a través de una fotografía de un antiguo poblado de Castro de Troña (Pontevedra). Aquí, podemos apreciar que estos elementos tienen un valor simbólico-identitario por encima del de su bio o geodiversidad.

VALORAMOS EL IMPACTO AMBIENTAL

La mayor parte de los materiales que utilizamos son minerales y rocas más o menos transformados. Esto hace que la sociedad moderna necesite, aún más que en la Antigüedad, extraer rocas y minerales. La limitación del consumo y el reciclado son dos medidas que ayudan a evitar el rápido agotamiento de los recursos naturales.

La extracción de estos materiales terrestres, que en la actualidad resulta imprescindible, supone una modificación del medio natural conocida como **impacto ambiental**. Las leyes de la Unión Europea exigen a que se realice un estudio del impacto ambiental antes de acometer grandes obras (presas, carreteras, minas, etc.). Si el impacto ambiental es muy alto, la obra se prohíbe.

Un estudio de impacto ambiental valora:

- I. El impacto sobre el aire, por la emisión de gases tóxicos y de polvo causada por la extracción y voladura de las rocas. Incluye también la contaminación por ruidos.
- II. El impacto sobre las aguas, sean superficiales o subterráneas. Puede producirse por contaminación o por la alteración de su curso.
- III. El impacto sobre el suelo, por la destrucción o alteración del suelo fértil.
- IV. El impacto sobre la vegetación, por la eliminación o alteración del medio en el que se asientan las plantas. Suele ser consecuencia de los impactos sobre el aire, el agua y el suelo.
- V. El impacto sobre la fauna, por eliminación o alteración del medio que necesitan algunas especies animales para su alimentación, reproducción o cobijo.
- VI. El impacto visual, por la modificación del paisaje y de su belleza.


Fíjate en la fotografía que te mostramos. De su estudio podemos deducir que las canteras producen un fuerte impacto visual, puesto que modifican el paisaje. También ocasionan impacto sobre el aire, ya que las voladuras producen nubes de polvo y fuertes ruidos, y sobre el suelo, por destrucción del suelo fértil.

– ¿Pueden producir un impacto sobre la vegetación y sobre la fauna? ¿Por qué?
 – Haz un mural que muestre los impactos ambientales que has observado o deducido del análisis de la fotografía.

Actividades

15. En la foto aparecen las instalaciones de superficie de una explotación minera subterránea.

- a) ¿Qué tipo de impactos puede producir este tipo de explotación?
- b) ¿Cuál de ellos es aparentemente el más importante?
- c) Si visitaras una mina, ¿qué datos recogerías para corroborar tu suposición?
- d) Las normas de la Unión Europea obligan a las empresas a que lleven a cabo la restauración del medio una vez concluida la explotación.



El granito, el basalto y la sienita son algunas de las rocas más frecuentes. Se diferencian por su composición mineralógica y por su textura.

Rocas de construcción

Algunas rocas, como el granito y el basalto, son especialmente adecuadas para la construcción.



- Son coherentes, es decir, no se descomponen en fragmentos con facilidad.
- Son resistentes a la presión y, por tanto, pueden soportar el peso de gran cantidad de materiales.
- No se alteran fácilmente ante el ataque de los agentes atmosféricos.
- La dureza media de sus minerales es alta.

Estas rocas son un importante recurso natural. Se extraen de canteras, es decir, de minas explotadas a cielo abierto. Se dividen en grandes bloques mediante distintos sistemas. Tradicionalmente se usaban cuñas de madera o de metales explosivos; actualmente se emplean grandes voladuras metálicas diamantadas.

El granito se utilizó hace unos dos mil años para construir poblados, como este Castro de Troña (Pontevedra).

Para la construcción se utilizan las rocas más coherentes, difíciles de alterar y resistentes a la presión. El granito, el basalto y la sienita son excelentes rocas de construcción.

Finalmente, la última imagen sobre las consecuencias medioambientales de la explotación de la geodiversidad apoyan esta perspectiva simbólico-identitario, pues refuerzan las conexiones y relaciones del ser humano con su entorno y su conservación, aproximando ese patrimonio al individuo.

Por lo tanto, este ejemplo no sólo recoge cuando el libro de texto trata a un elemento patrimonial desde la perspectiva “diversidad”, sino que nos sirve también para justificar la importancia que tiene el contexto a la hora de atribuir

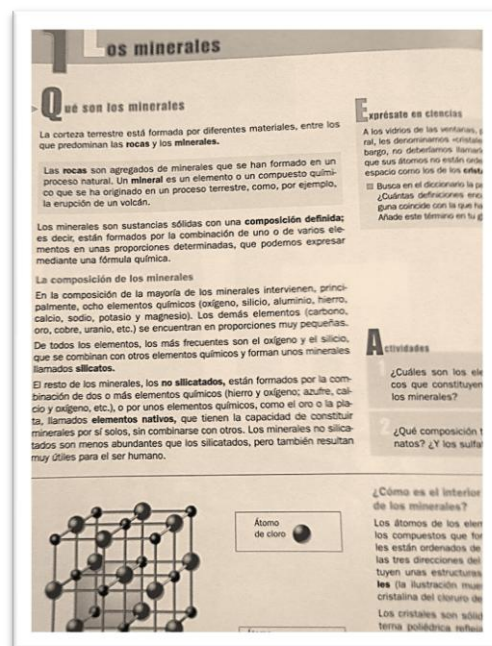
El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

perspectivas y significados al elemento patrimonial a valorar. Así, si en nuestro análisis nos hubiéramos quedado sólo con el elemento sin atender a su contexto y su secuenciación a lo largo de la unidad, este elemento patrimonial sería valorado desde otra perspectiva diferente.

- *El patrimonio desde una perspectiva Simbólico-identitaria: El Salazón [ANAYA, Andalucía, 1º ESO, CN UD. 7 "La Geodiversidad"]*

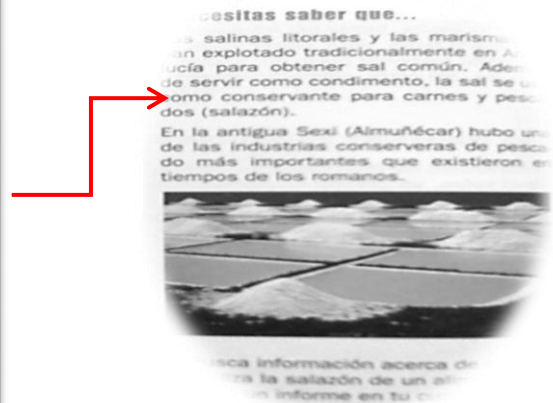
Aunque el ejemplo anterior (geodiversidad) nos hubiera servido para mostrar cuando un elemento patrimonial alcanza un valor simbólico-identitario, preferimos mostrar otro ejemplo diferente.

Las dos imágenes siguientes se corresponden con la introducción de la unidad y el desarrollo. Vemos cómo introduce la unidad de las rocas, a partir de las características químicas de los minerales.



La imagen de abajo se corresponde con el último apartado de la unidad, titulada: "Las rocas y otros recursos de la geosfera", mostrando el uso que tienen las rocas para las personas y/o sociedad. Para ello, usa como ejemplo el caso del salazón, a través de una imagen de la antigua Sexi (Almuñécar). En este ejemplo se relaciona el conocimiento (diversidad de rocas-la sal) con una aplicación práctica tradicional, social y cultural, como es la técnica del salazón. Por lo que se valora el

salazón desde una perspectiva simbólico-identitaria y además se pone de nuevo de relieve las relaciones CTS de los conocimientos científicos.



Una vez visto los diferentes ejemplos correspondientes a las distintas perspectivas del patrimonio, pasamos a ver las relaciones que hay entre la Ed. Ambiental y la Patrimonial a partir de su nexo común como es el patrimonio natural.

4.5.4 Las relaciones Ed. Ambiental y Ed. Patrimonial.

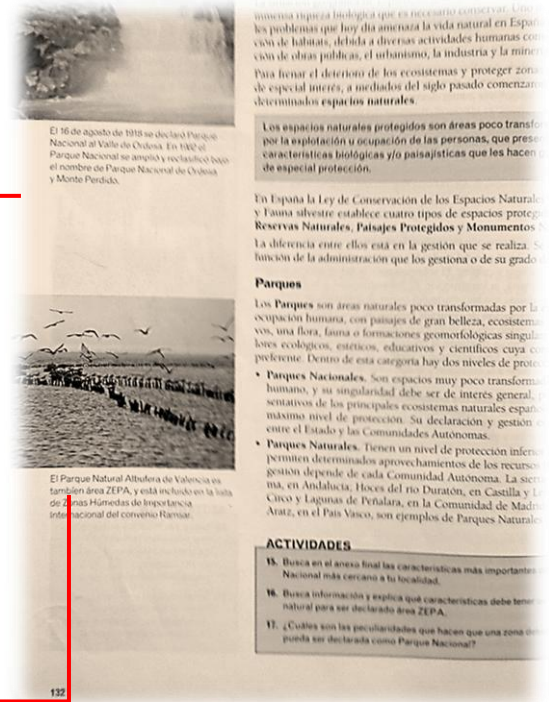
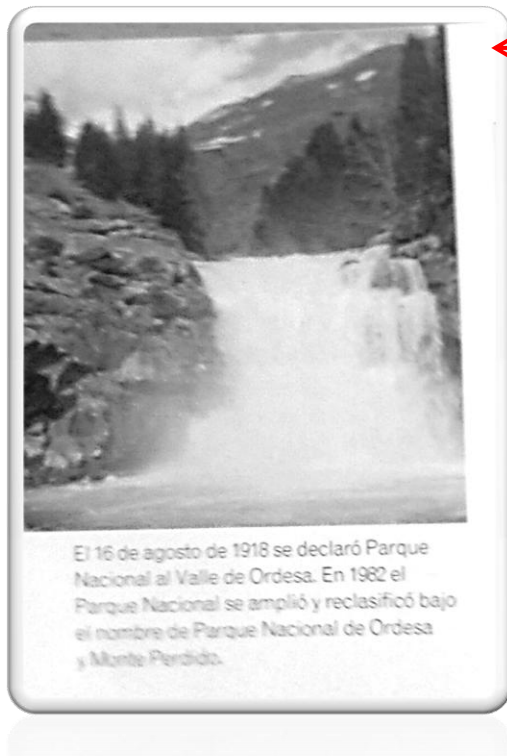
En este apartado vamos a ver tres ejemplos correspondientes a tres unidades didácticas, en las cuales podemos observar las relaciones tan estrechas que existen entre la Ed. Patrimonial y la Ambiental. Asimismo, al igual que vimos en el apartado (4.5.2) en relación al PCTI y PCTM, se pretende exponer cómo los elementos medioambientales pasan a ser valorados como elementos patrimoniales naturales.

1. *Ejemplo:* Editorial SANTILLANA- 4º de ESO, Unidad Didáctica 6: “Dinámica de los ecosistemas”

Dentro de esta unidad, hemos seleccionado un apartado, correspondiente a la sección de desarrollo de la unidad, dedicada a la diversidad de espacios naturales. Para ello, nos presenta diferentes ecosistemas a través de espacios naturales

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

protegidos de España como son: el Parque Nacional de Ordesa, el Parque Natural de Albufera y otros espacios protegidos con diferentes catalogaciones a la de parques (Reserva Natural, Paisaje y Monumento Natural).



El Parque Natural Albufera de Valencia es también área ZEPA, y está incluido en la lista de Zonas Húmedas de Importancia Internacional del convenio Ramsar.

Parques

Los Parques son áreas naturales poco transformadas por la explotación humana, con paisajes de gran belleza, ecosistemas vivos, una flora, fauna o formaciones geomorfológicas singulares ecológicas, estéticas, educativas y científicas cuya conservación es preferente. Dentro de esta categoría hay dos niveles de protección:

- **Parques Nacionales.** Son espacios muy poco transformados por la explotación humana, y su singularidad debe ser de interés general. Tienen el máximo nivel de protección. Su declaración y gestión depende entre el Estado y las Comunidades Autónomas.
- **Parques Naturales.** Tienen un nivel de protección inferior. Su gestión depende de cada Comunidad Autónoma. La sierra de Guadarrama, en Andalucía; Hoces del río Duratón, en Castilla y León; Circo y Lagunas de Peñalara, en la Comunidad de Madrid; Aratz, en el País Vasco, son ejemplos de Parques Naturales.

ACTIVIDADES

15. Busca en el anexo final las características más importantes de un Parque Nacional más cercano a tu localidad.
16. Busca información y explica qué características debe tener un espacio natural para ser declarado área ZEPA.

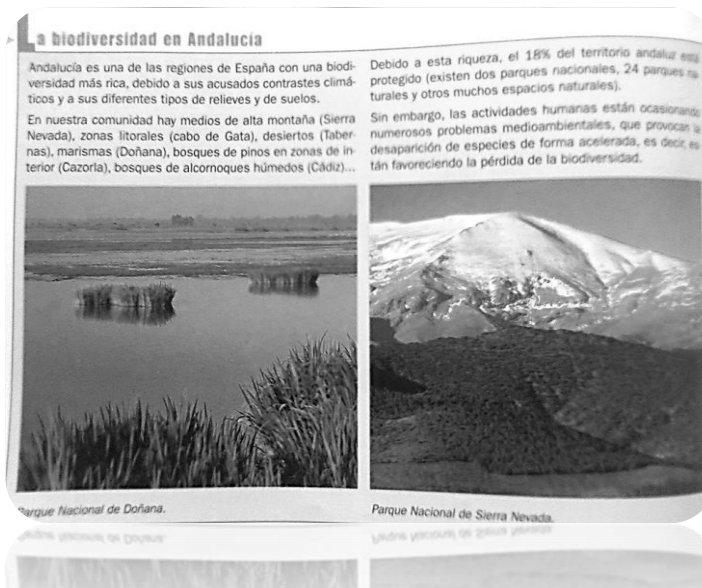


A: Reserva Natural Marismas de Santoña (Cantabria).
 B: Paisaje Protegido de San Juan de la Peña y Monte Orriol (Aragón).
 C: Monumento Natural del Drago Milenario (Canarias).

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

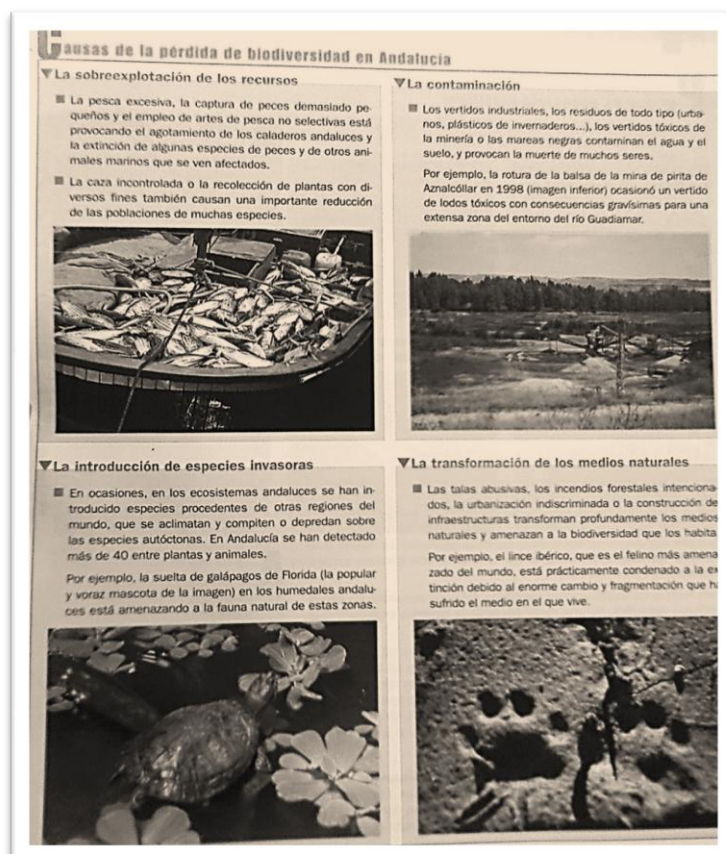
Estos espacios naturales protegidos (ENP) por el hecho de estar catalogados dentro de la actual legislación LPNB del 2007, son reconocidos como elementos patrimoniales. Por tanto, se pueden trabajar con ellos tanto desde la Ed. Ambiental como la Patrimonial, dependiendo de la perspectiva que se le otorgue e incluso desde ambas perspectivas.

2. *Ejemplo: Editorial Anaya, Andalucía 1º de ESO, UD. 9 "La Biodiversidad y su clasificación"*



En las dos imágenes que mostramos, podemos ver, cómo se reconoce Andalucía como una de las comunidades más ricas en biodiversidad. Para ilustrar esta riqueza, nos presenta dos fotografías que se corresponden con los parques Nacionales de Doñana (Huelva) y Sierra Nevada (Granada). Se manifiesta desde esta visión, pérdida y/o escasez (criterio indirecto), la necesidad de proteger estos espacios de forma legal, siendo por tanto recogidos en la LPNB, 2007.

Además, en esta imagen se describen diferentes problemas medioambientales (sobreexplotación de los recursos, contaminación, introducción de especies exóticas y transformación del medio). Estos son problemas que afectan a la biodiversidad, por lo que si la biodiversidad es valorada como patrimonio vemos de nuevo que se trabaja desde la Ed. Patrimonial.



El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

Asimismo, también se menciona el problema del lince ibérico (especie amenazada y protegida legislativamente), éste sería, por tanto, otro elemento patrimonial más que nos está indicando esta relación entre ambas disciplinas.

3. Editorial SANTILLANA, Estatal UD. 3 “*Los seres vivos*”

Las siguientes imágenes se corresponden con la sección de desarrollo de la unidad dedicada a los seres vivos y su biodiversidad. Concretamente este apartado es específico sobre la biodiversidad y su problemática.



Las adaptaciones han permitido la colonización de diferentes hábitats por parte de los seres vivos.

Al mirar por la ventana o acercarnos a un parque con muchos árboles, hierbas, mariposas, hormigas, etc. Si nos fijamos en los árboles, ni todos los pájaros, ni el resto de organismos que hay en un lugar sino que hay una gran diversidad.

Se denomina **diversidad biológica o biodiversidad** a la variedad de formas de vida que viven o han vivido en la Tierra.

Hoy en día existe un gran número de especies diferentes. Muchas especies no han existido siempre y no han sido iguales a las que existen hoy. La biodiversidad actual es el resultado de un proceso denominado **evolución**, que comenzó cuando aparecieron las primeras formas de vida y que continúa en la actualidad. En el transcurso de la evolución, las especies van cambiando de lugar a otras nuevas como resultado, principalmente, de la selección natural, por el que se adaptan a los cambios del ambiente.

Actualmente no se sabe con certeza el número total de especies existentes. Los científicos creen que pueden haber más de 30 millones, pero embargo solo se conocen y se han clasificado algo más de dos millones. La biodiversidad no está repartida por igual en todo el mundo. Los ecosistemas con mayor diversidad son los bosques tropicales y los arrecifes de coral, donde se calcula que viven más de la mitad de especies de animales. En España, por su ubicación, sus diferentes climas y su gran variedad de hábitats, es el país de Europa con mayor diversidad biológica. Muchas de las especies que viven en España, un gran número son endémicas, es decir, se encuentran solo en este país.

Pérdida de la biodiversidad

Cada día que pasa se extinguen especies enteras de seres vivos. La desaparición se ha acentuado en los últimos años, debido a diferentes causas, entre las que destacan:

- **Destrucción y fragmentación de hábitats**, especialmente en ecosistemas acuáticos, debidos a incendios forestales, deforestación para fines madereros, construcción de vías de comunicación, etc.
- **Contaminación de aguas, suelos y atmósfera**, producto del desarrollo agrícola, industrial y urbano. Uno de cuyos aspectos más importantes es el cambio climático.
- **Caza incontrolada**. En principio la caza reglada y controlada no debería causar daños, pero si la caza y la pesca abusivas ignoran las leyes y exterminan especies amenazadas.
- **Introducción de especies exóticas fuera de su área de distribución**, lo que pone en peligro las especies autóctonas. La venta de mascotas que se ponen de moda en determinados momentos, el tráfico de animales, o el comercio ilegal de especies exóticas suponen una gran pérdida de biodiversidad.



El lince ibérico (*Lynx pardinus*) es una especie endémica de España, que se encuentra en peligro de extinción.

Parque Nacional de Doñana. Para que las especies sobrevivan es necesario proteger sus hábitats naturales, por ejemplo, estableciendo lugares protegidos.

ACTIVIDADES

23. ¿Qué se entiende por biodiversidad?

24. ¿Crees que la biodiversidad en la Tierra es la misma para todas las zonas? ¿Cómo crees que varía?

25. ¿Qué es una especie endémica? ¿Es lo mismo que una especie en peligro de extinción?

En este contexto, este apartado nos muestra como ejemplos de pérdida de biodiversidad, dos elementos patrimoniales de gran reconocido prestigio: el lince ibérico y el Parque Nacional de Doñana. Ambos son elementos medioambientales protegidos en la legislación (LPNB, 2007) y, por consiguiente, son elementos patrimoniales que pueden ser trabajados tanto desde la perspectiva de Ed. Ambiental como de la Ed. Patrimonial.

Finalmente, en el último apartado de este gran capítulo, presentamos algunas diferencias encontradas entre aquellos manuales contextualizados de distinta Comunidad Autónoma, en este caso, se comparan los manuales del contexto catalán con el estatal.

4.5.5 Algunas diferencias entre manuales de distinta comunidad.

Algunos libros de texto que componían la muestra de estudio estaban duplicados por comunidades, con el objeto de ver si existían grandes diferencias en relación al tratamiento patrimonial. Pues como ya expusimos en el capítulo primero, el patrimonio está vinculado a un individuo, sociedad y cultura, no quedando exento de posible carga identitaria nacionalista. Además, los mismos libros de texto suelen ser un reflejo de los conocimientos transmitidos por una cultura pudiendo aportar su propia identidad. Todas estas razones, no son pocas para llegar a pensar que esto puede tener alguna implicación sobre el tratamiento del patrimonio dependiendo del contexto geográfico cultural al que vayan dirigidas. En consecuencia, un mismo libro de texto de una misma editorial está contextualizado, dependiendo de la comunidad, a un diferente contexto geográfico, cultural y social.

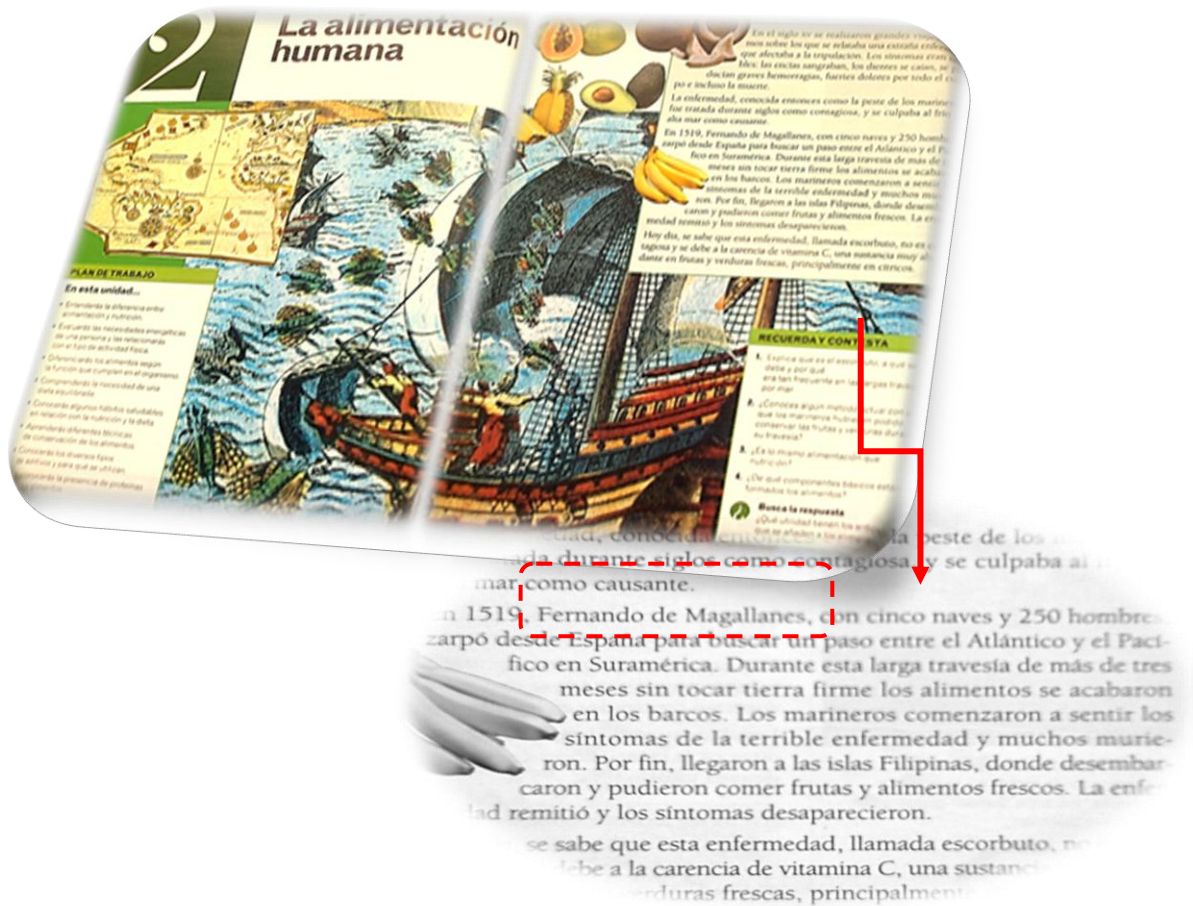
Es por ello, que mostramos algunos ejemplos llamativos encontrados, dentro de la editorial SANTILLANA, cuando comparamos los libros contextualizados hacia la comunidad catalana con los del contexto estatal o general. Las diferencias encontradas, aparte de las lingüísticas, son aquellas en las que se hacen omisiones geográficas al territorio español. Describimos comparativamente dos ejemplos entre ambos contexto (catalán y estatal):

1. Ejemplo: UD. 2: “*La alimentación humana*” [3º de la ESO de Biología y Geología]

El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

Presentamos dos imágenes consecutivas para la misma unidad, la primera del libro estatal y la segunda del libro de Cataluña. Estas imágenes pertenecen a la sección primera de la unidad de presentación o portada de la misma.

LIBRO ESTATAL:



Vemos en esta introducción, como nos habla de viaje de Fernando de Magallanes, concretando que zarpo de España. Ahora vemos que dice el libro para Cataluña.

Por el contrario en el libro dirigido a la comunidad catalana, vemos que el texto es exactamente el mismo pero en el idioma catalán y como única variante cambia “zarpar de España” por “zarpar de Sevilla”. Por lo que vemos que se omite la palabra España.

LIBRO DE LA COMUNIDAD CATALANA:



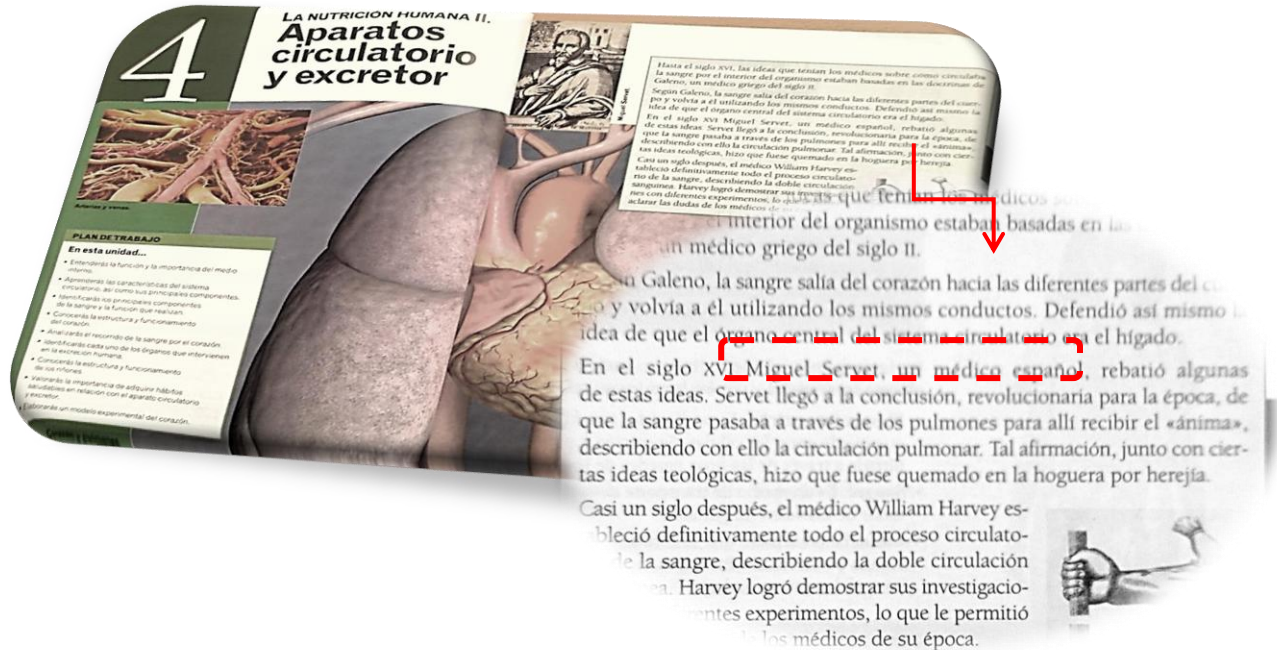
Veamos ahora el segundo y último ejemplo dedicado a la anatomía humana.

2. Ejemplo: Ud. 4 “*Aparatos Circulatorio y Excretor*” [3º de la ESO de Biología y Geología].

La imagen que hemos recogido a continuación se corresponde de nuevo con la introducción y/o portada de la unidad, dedicada a los aparatos circulatorio y excretor. En la introducción de la unidad nos encontramos con un texto sobre la biografía del científico/médico español Miguel Servet. Se describe como este científico explicó cómo funcionaba el aparato circulatorio, lo cual fue un hito científico para el desarrollo de la medicina actual. En esta introducción se observa que dice textualmente “*médico español*”, referenciando a Miguel Servet.

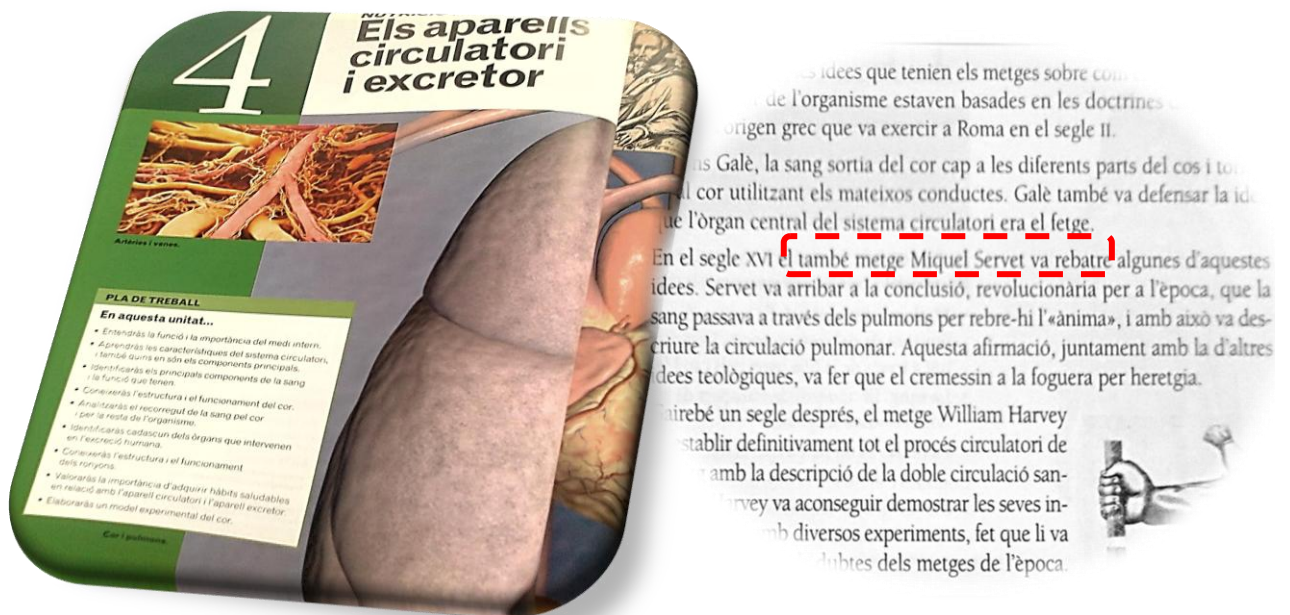
El patrimonio desde los libros de texto: descripción, recogida y análisis.

LIBRO ESTATAL:



Por el contrario en la misma imagen seleccionada de la misma unidad pero ahora en el libro catalán omiten la referencia contextual de España. Simplemente aparece Miguel Servet, sin especificar nacionalidad.

LIBRO DE LA COMUNIDAD CATALANA:



Para finalizar, decir que este capítulo ha estado dedicado al análisis parcial y conjunto de los libros de texto de CCNN. Donde hemos visto a través de su representación gráfica y comparativa los diferentes resultados hallados. Además, hemos podido observar a partir del proceso descrito de análisis, qué otros aspectos emergen de los datos cuando se les proporciona un tratamiento conjunto. Es por ello, que en el siguiente y penúltimo capítulo, estos resultados son discutidos a partir de sus preguntas de investigación y su comparación con otros estudios o aportaciones sobre la temática, para conocer en qué medida nos hemos aproximado a los objetivos de este estudio.



CAPITULO 5:

***DISCUSIÓN DE LOS
RESULTADOS***

***“...Es el mundo puesto ante
tus ojos para ocultar la
verdad”***

*Diferentes visiones del
patrimonio, conducen a
diferentes propuestas
metodológicas... sin
embargo, este no es el
camino...*

*Hablar de patrimonio es
hablar de una perspectiva
educativa, una dimensión
más allá de una metodología
y un contenido.*

CAPITULO 5. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

5.1 Discusión de los resultados por preguntas de investigación.

5.1.1 El patrimonio: su conceptualización y relaciones.

5.1.2 El patrimonio y su tratamiento didáctico.

5.1.3 El patrimonio y su tratamiento didáctico dentro de un contexto.

5.2 La opinión de los expertos: Una visión del patrimonio complementaria para nuestros resultados.

Tras haber recogido y analizado los resultados hallados en los libros de texto de CCNN en relación al patrimonio y su valoración didáctica (capítulo 4), pretendemos ahora cruzar dichos resultados con los problemas (PI 1, PI 2 y PI 3) que delimitan la naturaleza de nuestro estudio con el fin de ser discutidos (apartado 5.1). Somos conscientes que lo que podamos decir al respecto no tiene una validez general, pues los resultados obtenidos se refieren a una muestra muy concreta, pero creemos que puede servir para alimentar el debate sobre el tema y orientar a futuras investigaciones sobre el mismo. A la luz de la discusión de tales resultados vamos a contrastarlos con otras aportaciones sobre la temática (apartado 5.2), desde el Taller EDIPATRI: los resultados obtenidos por los grupos de discusión (última etapa de la fase II del proyecto) y los resultados hallados en los manuales escolares de CCSS a partir de la última tesis defendida en nuestro grupo de investigación (López-Cruz, 2014).

Finalmente, con esta visión más completa sobre los resultados hallados, daremos paso a unas conclusiones finales que configurarán el último capítulo de esta investigación. La figura 5.1, pretende recoger de forma sintética el proceso llevado desde el análisis y discusión (capítulo 4) de los datos hasta sus implicaciones didácticas y propuesta de futuras líneas de investigación (capítulo 6).

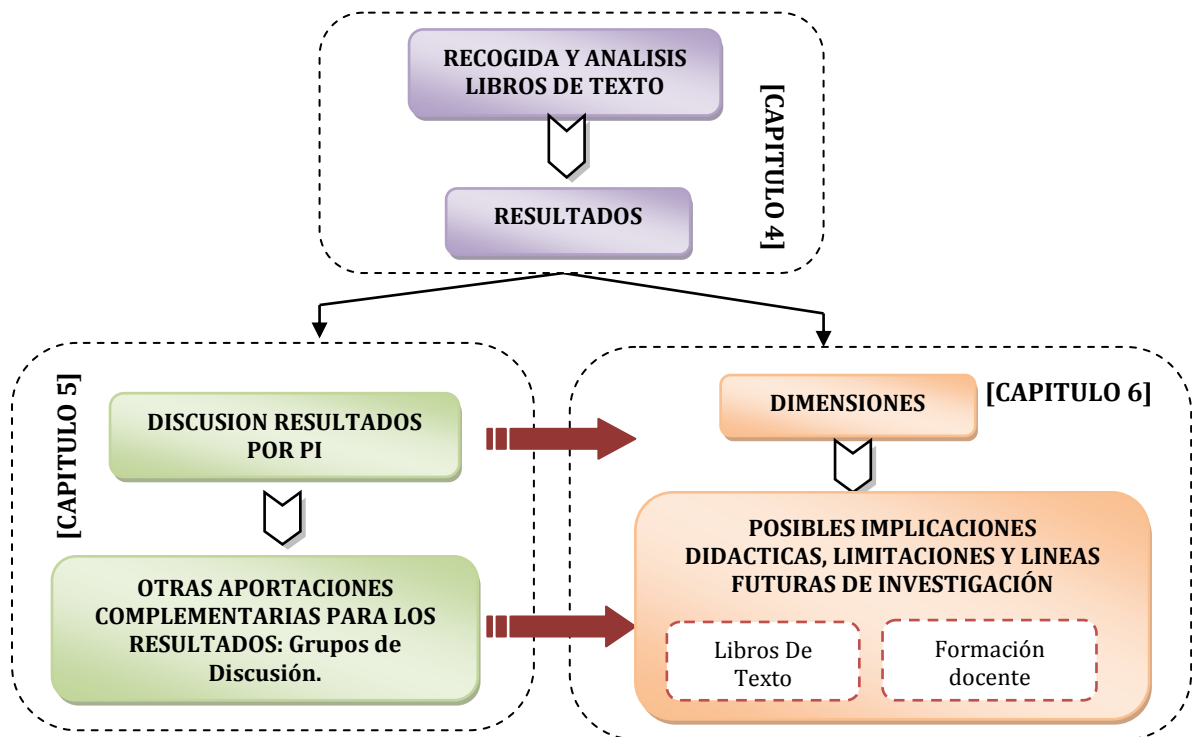


Fig. 5.0: Proceso seguido.

Veamos, por tanto, la relación y discusión de los resultados obtenidos con las preguntas de investigación.

5.1 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS POR PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

En el presente apartado, como ya se ha adelantado, trataremos de cruzar los resultados obtenidos de los análisis, presentados en el capítulo anterior, con los problemas de investigación y sus sub-problemas. Al respecto, vamos a recordar los problemas de investigación (ver tabla 5.1), que constituyen el eje de nuestro trabajo y sus sub-problemas derivados, para articular el desarrollo del presente capítulo. Dichas preguntas de investigación delimitan una serie de ámbitos o dimensiones tratadas, que configuraran las conclusiones del capítulo último.

TABLA 5.1: Relaciones de preguntas y dimensiones o ámbitos		
PREGUNTA	SUBPREGUNTAS DERIVADAS	DIMENSIONES TRATADAS
PI 1: ¿Cómo aparece el concepto de patrimonio tratado en los libros de texto de CCNN?	<i>¿Este patrimonio aparece mayoritariamente explícito/implícito?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • CONCEPTO DE PATRIMONIO • RELACIONES PATRIMONIO NATURAL Y ED. AMBIENTAL • RELACIONES PATRIMONIO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO Y NOS • TRATAMIENTO DIDÁCTICO DEL PATRIMONIO • PATRIMONIO EN EL CONTEXTO
	<i>¿Este patrimonio está ligado al tipo de área y/o contenido (Ciencias Naturales, Física y Química y Biología y Geología)?</i>	
	<i>¿Qué relaciones guarda el patrimonio natural con los contenidos de la Ed. Ambiental?</i>	
	<i>¿Qué relaciones guarda los contenidos de carácter socio-cultural (relacionados con NOS) con el patrimonio científico-tecnológico?</i>	
PI 2: ¿Qué visión de la educación patrimonial predomina en los libros de texto de CCNN?	<i>¿Qué visión del patrimonio se trabaja?</i>	
	<i>¿Qué estrategias de comunicación predominan?</i>	
	<i>¿Existen vínculos de ese patrimonio simbólico-identitario?</i>	
	<i>¿Cuándo los elementos patrimoniales ambientales son trabajados desde la Ed. Patrimonial y cuándo desde la Ed. Ambiental?</i>	
PI 3: ¿Cómo es el contexto (aspectos formales y de contenido) en el que aparece el patrimonio?	<i>¿En qué secciones aparece el patrimonio en los libros de texto de CCNN?</i>	
	<i>¿Cómo es el contexto en el que aparecen los elementos patrimoniales ambientales?</i>	
	<i>¿Cómo es el contexto en el que aparecen los elementos patrimoniales científico-tecnológicos?</i>	

5.1.1. El patrimonio: su conceptualización y relaciones.

A partir de la PI 1: *¿Cómo aparece el concepto de patrimonio tratado en los libros de texto de CCNN?* Se intenta conocer cómo se recoge el concepto de patrimonio en los libros de texto y qué relaciones guarda con el tipo de contenidos y/o áreas (CN, BYG y FYQ) y con la Ed. Ambiental. Es por ello, que se usaba una serie de criterios

directos e indirectos para poder identificar cuándo y cómo el libro de texto recoge este concepto.

De la presente PI 1 se deriva un resultado general primero (Resultado 1), que es discutido a partir de las siguientes sub-preguntas de investigación.

Resultado 1. *El tratamiento del patrimonio recogido en los libros de CCNN es parecido al del curriculum nacional/andaluz y al analizado en la literatura de revisión. Es decir, aparece prioritariamente **implícito** en los libros de texto, asociado con este hecho, el patrimonio encontrado es de carácter **inmaterial** o **abstracto** por lo que su representación iconográfica es escasa. Además, las tipologías patrimoniales predominantes son la **natural** y la **científico-tecnológica** que están relacionadas al **tipo de contenido** o **área** (CN, BYG y FYQ). [R.1]*

Sub-pregunta de investigación: ¿Este patrimonio aparece mayoritariamente explícito/implícito?

Esta sub-pregunta genera dos resultados (R. 2 y 3) relacionados con el carácter inmaterial del patrimonio y el reconocimiento de los libros de texto de temas relacionados con la conservación genómica.

Resultado 2. *El patrimonio identificado es casi mayoritariamente implícito, por lo que no suele aparecer textualmente la palabra "patrimonio". [R.2]*

Por lo tanto, a la luz del R.2 parece que las tipologías patrimoniales que predominan en los libros de texto de CCNN son las científico-tecnológica y la ambiental. Estas tipologías suelen tener un carácter inmaterial (abstracto), como la conceptualización de la biodiversidad/geodiversidad como elemento patrimonial ambiental o los conocimientos científicos en el caso del patrimonio científico-tecnológico. En consecuencia, es difícil representar este patrimonio en forma de imagen o fotografías, por lo que predomina una conceptualización implícita del patrimonio.

Resultado 3. *La pérdida del genoma humano o la biodiversidad es reconocida explícitamente en los libros de texto como un elemento patrimonial. [R.3]*

Este resultado, es un buen ejemplo de la aplicación de los criterios indirectos (ver página 156-166) para la detección implícita del patrimonio. En contadas ocasiones aparece el patrimonio explícito, “palabra/término patrimonio” como es para el caso de la biodiversidad (ENP, especies y geodiversidad) y biodiversidad genética, asociada a la conservación de los genes humanos en diferentes cursos y áreas. El hecho de que aparezca de forma explícita la palabra patrimonio tiene una significatividad destacada, pues como señalamos esto sólo ocurre en pocas ocasiones.

Profundizando en cómo aparece el patrimonio, en relación con qué tipo de contenidos o áreas asociadas, se formula la siguiente sub-pregunta.

Sub-pregunta de investigación: ¿Este patrimonio está ligado al tipo de área y/o contenido (Ciencias Naturales, Física y Química y Biología y Geología)?

Resultado 4. *La cantidad o frecuencia de elementos patrimoniales encontramos en los libros de texto **varía** en relación al **tipo de contenido/área asociada** (CN, BYG y/o FYQ). [R.4]*

El R.4 nos está indicando que las tipologías patrimoniales como la ambiental y la científico-tecnológica son las que cobran mayor relevancia en los libros de CCNN en general. Pero encontraremos mayor o menor referencia de los mismos en función del área o del tipo de contenido. Así, se observa que en los libros de CN y BYG nos encontramos mayores referencias patrimoniales que en los libros de FYQ donde los elementos patrimoniales son más escasos. Particularmente, en los libros de CN y BYG nos podemos encontrar tanto elementos patrimoniales ambientales como científico-tecnológico y, en cambio, en los libros de FYQ predominan elementos patrimoniales científico-tecnológicos.

Por otro lado, esto está relacionado con el tipo de contenido que se imparte en cada curso, con lo cual es muy significativo que en 3º de la ESO tanto para FYQ como para BYG sea el curso donde menos elementos patrimoniales aparecen. Esto es consecuencia del tipo de contenidos, ya que en esta etapa se trabajan con contenidos relacionados con el cuerpo humano, la salud y la higiene (para el caso

de BYG) y con los átomos, las mezclas y reacciones químicas para el caso de FYQ. En consecuencia, en estos tipos de contenidos no aparecen recogidos muchos elementos patrimoniales.

Por el contrario, en 4º de la ESO en BYG es donde nos encontramos mayores representaciones de elementos patrimoniales. Esto puede ser debido a que, justamente en 4º curso de la ESO y con el fin de estudiar aspectos concretos, se deja de hablar de las CN para tratar la BYG. En este sentido, la Biología y Geología en 4º de la ESO es donde cobra especial importancia para el desarrollo de los dos grandes paradigmas de la Biología y la Geología (Pedrinaci, 2011), como son la Teoría de la Deriva Continental y las Teorías Evolutivas de Darwin. Es en este contexto donde la enseñanza de las CCNN se hace desde una concepción más integrada, sistémica y más dinámica de la Tierra, donde se integran la Biología y la Geología y la acción del ser humano como un elemento más que configura el medio ambiente (Morón y Wamba, 2012), donde se observan una mayor representación de elementos patrimoniales.

Pero también nos interesa conocer qué relación guarda el patrimonio natural con otras áreas del saber como la Ed. Ambiental, quedando así formulada la siguiente pregunta y su correspondiente R.5.

Sub-pregunta de investigación: ¿Qué relaciones guarda el Patrimonio natural con los contenidos de la Ed. Ambiental?

Resultado 5. *El Patrimonio natural tiene una mayor presencia en los contenidos relacionados con la **conservación del medio ambiente** y en perspectivas relacionadas con la Ed. Ambiental. [R.5]*

El R.5 nos indica, en relación al *Patrimonio natural* y contenidos propios de la Ed. Ambiental, que ambas están relacionadas en lo referido a la conservación del medio ambiente como un elemento patrimonial. Esta característica se hace muy patente cuando se observa en los libros de texto múltiples referencias a ENP, algunas con figuras de protección que llevan asociada la palabra patrimonio o sinónimos de las mismas como puede ser el de monumento natural, paraje histórico, etc.

Es por ello que nos encontramos mayor número y/o frecuencia de elementos patrimoniales ambientales en los contenidos relacionados con el paisaje, la ecología, la geología, la biodiversidad y, en general, la conservación y preservación del medio ambiente.

Finalmente, nos interesa conocer qué relaciones guarda el PCTM y PCTI con aquel tratamiento de los conocimientos científicos desde un contexto sociocultural como el que se promueve desde NOS, por lo que se define la siguiente sub-pregunta de investigación.

Sub-pregunta de investigación: ¿Qué relaciones guardan los contenidos de carácter socio-cultural (relacionados con NOS) con el patrimonio científico-tecnológico?

Resultado 6. *El PCTM y el PCTI suelen aparecer cuando los contenidos científicos se relacionan con **aspectos sociales culturales**, es decir, cuando se manifiestan las implicaciones de dichos conocimientos sobre **la sociedad, la cultura y el medio ambiente**. En definitiva, cuando se trabaja desde su NOS. [R.6]*

Este R.6 es de gran relevancia, ya que viene a fortalecer el estrecho vínculo entre las relaciones ciencia-tecnología-sociedad (CTS) y/o la perspectiva social que empiezan a ir tomando cada vez más importancia en la enseñanza de las ciencias (tal y como se observa en la evolución de los currícula educativos europeos y nacionales). Apoya los pilares conceptuales expuestos en el marco teórico y por ende la metodología de nuestro trabajo, al confirmar el nexo entre NOS y Ed. Patrimonial.

Como dijimos, el patrimonio científico-tecnológico recogido puede ser PCTM o PCTI y suele aparecer tanto en los libros de CN, BYG como FYQ. Sin embargo, se observa que se encuentran en una mayor proporción en los libros de BYG y CN.

Concretamente, es en los libros del curso de 4º de ESO de BYG, cuando se trabajan desde una visión holística de las ciencias, donde aparecen aspectos sociales, culturales y ambientales. Normalmente nos encontramos el patrimonio científico-tecnológico asociado a hechos históricos de la ciencia relacionados con la biografía de científicos o momentos históricos claves para el desarrollo de la ciencia (primer microscopio, primera fotografía de la doble hélice de ADN, etc.), a las

repercusiones socio-culturales (ética de los problemas morales de la clonación o transgénicos, por ejemplo) de dichos conocimientos e implicaciones ambientales (desarrollo de instrumentos y herramientas que nos permiten explotar/destruir el medio ambiente). Estas características de los libros de 4º de la ESO, nos están señalando cómo la perspectiva del patrimonio que se trabaja en ellos está relacionada con las visiones de las ciencias a partir de las CTS y/o los SSI (temas socio-científicos). Se observa la dimensión social y humana de las ciencias, su carácter evolutivo, sus implicaciones morales, éticas, la tentatividad del conocimiento científico, etc., en definitiva, aquellas dimensiones que Abd-El-Khalic (2008) definía para el desarrollo de la NOS.

Por otro lado, en los libros de CN también se observan elementos patrimoniales científico-tecnológicos ya que se trabajan con contenidos propios de la Biología, la Geología y la Física y Química desde un nivel menos abstracto o complejo que en cursos superiores como en 3º ó 4º de la ESO.

5.1.2. El patrimonio y su tratamiento didáctico.

La siguiente PI 2: *¿Qué visión de la educación patrimonial predomina en los libros de texto de CCNN?* Pretende conocer cuándo el patrimonio tiene un tratamiento didáctico y cómo. Además, se profundiza de nuevo en las relaciones entre la Ed. Patrimonial y la Ed. Ambiental.

Resultado 7. *El patrimonio que aparece recogido en los libros de texto no siempre tiene un valor educativo deseable en los libros de CCNN o posee una implicación didáctica. [R.7]*

Recordar, que esta PI.2 pretendía ser explorada a partir del sistema de categorías (capítulo 3), que se estructuraba en cuatro grandes categorías (visión del patrimonio, estrategias de comunicación, relaciones simbólico-identitarias y relación Ed. Patrimonial con la Ambiental). Por ello, se subdivide esta PI.2 en cuatro sub-preguntas de investigación relacionadas con estas categorías o ámbitos.

Sub-pregunta de investigación: ¿Qué visión del patrimonio se trabaja?

Resultado 8. *La diferente perspectiva que alcanzan los diferentes elementos patrimoniales depende de aspectos contextuales (ubicación y frecuencia) del contenido de los libros de texto. [R.8]*

La R.8 pone de manifiesto de nuevo, al igual que ya se dejó entrever con la R.4, que la perspectiva patrimonial predominante en los libros de texto está muy condicionada al contexto en el que se encuentra dicho elemento patrimonial. Así, en la R.4 hacía énfasis en la relación entre la frecuencia de los elementos patrimoniales y el tipo de contenido asociado.

Ahora se observa que además la visión del patrimonio que aparece en los libros de texto está en gran medida determinada por otros aspectos relacionados con el tipo de contenido que aparece y su ubicación dentro de la unidad y del libro de texto.

Por ejemplo, en referencia al patrimonio natural podemos observar que se trabaja desde una *perspectiva excepcional y/o monumental* cuando se valora por su grandiosidad, por ser único, de reconocido prestigio, etc. Esto se manifiesta en unidades didácticas en las que estos elementos patrimoniales están “descontextualizados” del contenido, no se trabajan sobre la conservación de espacios/especies, etc., o simplemente, no van al hilo argumental del contenido. También nos podemos encontrar otros casos donde el patrimonio natural está contextualizando al contenido, pero por parte del libro de texto no se explica su relación con el contenido. Por el contrario, sí lo hace (contextualiza) es para valorar aspectos estéticos más que de biodiversidad o de carácter simbólico-identitarios.

Esto mismo sucede con el patrimonio científico-tecnológico. Así, por ejemplo, el microscopio es un elemento patrimonial material científico-tecnológico que puede tener diferentes valoraciones en función del contexto en el que se inserte dentro del libro de texto. Éste se puede valorar desde diferentes perspectivas, como un objeto antiguo (*perspectiva temporal*) o como el microscopio que usó un determinado científico (*excepcional*). En ambos casos (*excepcional y temporal*) depende del contexto en el cual se encuentre asociado el contenido. El microscopio adquiere una perspectiva temporal por el libro, cuando la finalidad del mismo es mostrar la evolución temporal de los conocimientos, en este caso a partir de un objeto tan simbólico para la ciencia como es el microscopio. Por el contrario, tendrá un valor excepcional cuando se muestra el microscopio, por ejemplo a través de una fotografía, sin pie de página o/y sin explicar su relación con el conocimiento del contenido que se quiere trabajar en esa unidad. En este último caso, sólo se hace referencia a que ese instrumento fue el empleado por un

determinado científico o que fue el primer microscopio en inventarse., por lo que la finalidad del mismo, es más de carácter ilustrativa que de simbolizar el conocimiento científico que encierra.

Asociado a su vez con la visión del patrimonio que proporcionan los libros de texto, está la implicación didáctica. La implicación didáctica que tiene un determinado elemento patrimonial está a su vez condicionada con la manera en la que aparece dicho patrimonio recogido, pudiendo ser explícito o implícito y/o a partir de un texto o una imagen. La siguiente sub-pregunta pretende profundizar sobre ese aspecto.

Sub-pregunta de investigación: ¿Qué estrategias de comunicación predominan?

Resultado 9. *Los elementos patrimoniales materiales (como suelen ser los tradicionales: monumentos, pinturas, etc.) no son valorados con una finalidad educativa. Por el contrario, los elementos patrimoniales inmateriales (como suelen ser los conocimientos científicos o la biodiversidad) son valorados desde una finalidad educativa. [R.9]*

Tras los resultados (R.9) obtenidos en el sistema de categorías, se observa que a pesar de que el libro recoge (explícito o implícito) determinados elementos como patrimoniales (instrumentos como el microscopio, el puente de Vizcaya, la catedral de Burgos, el Parque Nacional de Ordesa, etc.), éstos no tienen una finalidad didáctica.

Los elementos patrimoniales *materiales* encontrados han sido principalmente aquellos de cariz Histórico-Artístico (monumentos, pinturas, etc.) que tenían una finalidad decorativa y/o anecdótica, sin tener una mayor relevancia de cara a su enseñanza. Son elementos patrimoniales que al ser materiales aparecen recogidos principalmente en los libros de texto a partir de imágenes, por lo que no suele haber un texto que argumente y/o acompañe a la imagen que aclare su valor o importancia comunicativa y/o didáctica de dicho elemento patrimonial. Este hecho complementa así el R.8, donde se ponen de manifiesto las relaciones entre la visión del patrimonio y su identificación por medio de texto o imagen.

Otros elementos patrimoniales que también podrían ser valorados como materiales son los monumentos naturales, parajes, paisajes, etc., que el libro los usa, principalmente, como elementos de reconocido prestigio, grandiosidad y

belleza. En algunas ocasiones incluso, no se detalla su ubicación geográfica o figura de protección por el hecho de que son “famosos/mediáticos” o muy reconocidos. Teniendo presente estas características, los libros de texto nos están señalando que estos elementos patrimoniales son valorados desde una perspectiva estética y/o monumental valorándose de forma anecdótica.

En el otro extremo, los *elementos intangibles* como son los conocimientos, teorías, instrumentos científico-tecnológicos, o el propio concepto de biodiversidad. Los libros los recogen con valor educativo próximo al referente (desde lo que promulga el constructivismo social: aprendizaje a través de la interacción social en el que la construcción del conocimiento es compartida). Desde esta perspectiva, los elementos patrimoniales intangibles pueden ser trabajados como recurso, e incluso presentar una finalidad practico-conservacionista.

En contadas o limitadas ocasiones, sólo algunos elementos patrimoniales poseen una *finalidad crítica*, como finalidad de referencia del patrimonio. Esto únicamente se ha observado cuando se ha tratado algún tema relacionado con la conservación de espacios, donde se valora no sólo la conservación de este patrimonio por su importancia educativa sino porque permite formar ciudadanos críticos en sus decisiones dentro de una sociedad y cultura.

Finalmente, la siguiente sub-pregunta de investigación nos permite observar las posibles relaciones simbólico-identitarias de los elementos patrimoniales identificados. Así, la visión del patrimonio, sus estrategias de comunicación y sus relaciones con aspectos materiales (visibles) y/o abstractos (texto), nos lleva a profundizar en otras cuestiones menos aparentes y visibles del patrimonio. Esto conlleva a explorar en su significación identitaria y en lo que representa desde el punto de vista simbólico para un grupo, colectividad o cultura.

Sub-pregunta de investigación: ¿Existen vínculos de ese patrimonio simbólico-identitario?

Resultado 10. Son *escasas* las referencias simbólico-identitarias del patrimonio halladas en los libros de texto. Sólo aparecen cuando se trabajan los contenidos desde una **perspectiva holística**, donde se pongan de manifiesto aspectos sociales, culturales y ambientales de las ciencias. [R.10]

A la luz del R.10 comentar que los vínculos simbólico-identitarios encontrados han sido escasos y, además, difíciles de identificar dentro de los libros de texto. El valor simbólico-identitario es un nivel de referencia en relación al tratamiento didáctico del patrimonio, en consecuencia, pensamos que por ello son escasas las referencias encontradas.

Particularmente, por tipologías patrimoniales nos encontramos que el patrimonio natural alcanza este nivel (simbólico-identitario) cuando el libro de texto trata aspectos relacionados con la biodiversidad, la conservación de los espacios y relaciones sociedad, cultura, conocimiento y tecnología. Asimismo, se observa que esto sucede con más frecuencia cuando el libro de texto contextualiza ese patrimonio natural a un específico ámbito geográfico, como el caso de los libros contextualizados a la realidad andaluza.

En lo referente al patrimonio científico-tecnológico, se pueden encontrar relaciones simbólico identitarios cuando se trabajan desde perspectivas sociales y/o culturales. Es decir, al igual que el patrimonio natural, cuando se establecen relaciones entre el conocimiento, instrumento etc., y la sociedad, cultura, individuo, etc.

Sub-pregunta de investigación: ¿Cuándo los elementos patrimoniales ambientales son trabajados desde la Ed. Patrimonial y cuándo desde la Ed. Ambiental?

Resultado 11. *Cuando desde la Ed. Ambiental se enfocan los contenidos a la **conservación del medio ambiente** -espacios, especies y paisajes protegidos legislativamente o reconocidos a un área geográfica en particular - es cuando se trabaja con elementos patrimoniales objetos también de la Ed. Patrimonial. [R.11]*

Gracias a la aplicación del sistema de categorías y desde el análisis anterior, se observa que existen elementos ambientales susceptibles de ser trabajados tanto desde una perspectiva como de otra (Ed. Ambiental/Ed. Patrimonial). Así, en las unidades didácticas que prestan más atención a la concienciación ambiental, se observa un tratamiento propio de la Ed. Ambiental y a veces también desde la Ed. Patrimonial desde un nivel cercano al referente, donde se observan relaciones simbólico-identitarias. De nuevo aquí vemos como este R.11 se relaciona con otros resultados anteriores como R.5, donde se manifestaba unas primeras relaciones

del patrimonio natural con aquellos contenidos que trabajan aspectos relacionados con el medio ambiente y el desarrollo sostenible.

La diferencia entre uno y otro (Ed. Ambiental/Ed. Patrimonial), se observa en la temática que abordan y cómo lo hacen. En relación a la temática, se trabaja con temas como la contaminación química del agua, la deforestación, la salinización del suelo, etc. Estos son temas propios de la Ed. Ambiental ya que no concretan sobre ningún elemento medioambiental específico, como podría ser un punto geográfico determinado (marismas de Doñana) o una especie (lince ibérico). En relación al cómo lo abordan, el enfoque está más centrado en conocer los agentes que afectan a dicho elemento ambiental y sensibilizar sobre el respeto al medioambiente, que el de fomentar vínculos identitarios entre el individuo y su entorno. Desde esta perspectiva la Ed. Ambiental está más orientada a aspectos más de carácter ético y actitudinales que simbólico-identitarios, siendo estos últimos característicos de la Ed. Patrimonial. En consecuencia, pensamos que aquí la Ed. Ambiental no adquiere el reconocimiento suficiente para que pase a tener un valor o desde el patrimonio.

A rasgos generales, se observa que es muy frecuente que cuando se trabajen con aspectos naturales o geológicos se trabaje desde la perspectiva de la Educación Ambiental. Existe además, una cierta tradición en la Ed. Ambiental por trabajar este tipo de contenidos. Ello, tiene que ver con la misma constitución de esta temática formativa/educativa.

Con todo ello se viene a reforzar, a su vez, el posicionamiento conceptual tomado (capítulo 1 y 2) y por ende la metodología seguida, en la que se manifestaba puntos de convergencia entre ambas disciplinas en relación al objeto de estudio (medio ambiente) y finalidad (conservación y preservación).

Finalmente, a la luz de los resultados discutidos hasta ahora parece que el patrimonio, aparte de ser un *concepto complejo* que depende del contexto en el que se inserte en los libros de texto (tipo de contenido, ubicación, tipo de patrimonio, entre otros), su implicación didáctica está también condicionada y variará sustancialmente en función de otros aspectos contextuales relacionados ahora con los aspectos formales de los libros de texto. Por ello, en el último apartado dedicado a la discusión de los resultados por PI, vamos a profundizar en las relaciones y la importancia del contexto en la perspectiva patrimonial que otorgan los libros de texto.

5.1.3 El patrimonio y su tratamiento didáctico dentro de un contexto.

Como ya hemos adelantado la PI 3: *¿Cómo es el contexto (aspectos formales y de contenido) en el que aparece el patrimonio?* Pretende profundizar en otros aspectos formales que constituyen el contexto formal donde se inserta el patrimonio y de gran relevancia en su valoración didáctica.

Resultado 12. *El tratamiento didáctico del patrimonio o su valor educativo varía en función a sus aspectos formales y al tipo de contenido (contexto). Estos dos aspectos están directamente relacionados al tipo de editorial y al curso que va dirigido (CN, BYG y FYQ). En consecuencia, la cantidad o frecuencia de elementos patrimoniales que encontramos en los libros de texto varía en relación a sus aspectos formales. [R.12]*

Como se ve en las plantillas de recogida y análisis de la información (sistema de categorías), la información queda recogida en las diferentes secciones que componen los libros de texto, divididas entre texto discursivo-iconográfico y actividades. A su vez, el texto se subdivide en: presentación, desarrollo y sección de complementos/ampliación y las actividades en: iniciales, desarrollo, finales y complementos. Teniendo presente estas secciones que dividen los libros de texto nos planteamos la siguiente sub-pregunta relacionada con la localización del patrimonio.

Sub-pregunta de investigación: ¿En qué secciones aparece el patrimonio en los libros de texto de CCNN?

Resultado 13. *La distribución del patrimonio por secciones dentro de cada unidad didáctica no se hace de forma "homogénea". Lo más común es encontrarnos elementos patrimoniales en una única sección o apartado de los libros de texto. [R.13]*

Los libros de texto dependiendo de cada editorial poseen diferentes formas de distribuir, organizar y secuenciar los contenidos. Sin embargo, la forma de organizar los contenidos en todos ellos se puede agrupar atendiendo a la clasificación que hemos recogido (texto: inicial, desarrollo y ampliación/complementos y para las actividades: en iniciales, desarrollo,

ampliación/complementos y finales). Es por ello, que los elementos patrimoniales pueden aparecer tanto condensados en determinadas secciones de los libros de texto o repartidos, de forma proporcional o no, a lo largo de los mismos dentro de una unidad didáctica o incluso ambas no siendo excluyentes.

Lo más común es encontrar el elemento patrimonial en una sola sección del libro de texto; suele ser en la de desarrollo y complemento/ampliación. Además, esto está relacionado, a su vez, con el tipo de editorial y sus aspectos formales e incluso con el tipo de contenido o área, como ya se expuso en los resultados anteriores de la PI.1.

Así, independientemente del área (CN, BYG y FYQ) o de la editorial, los elementos patrimoniales suelen aparecer principalmente condensados en una sección de los libros de texto. Esta característica constituiría la “ubicación” del patrimonio dentro de los libros de texto, siendo un elemento que configura el contexto. Sin embargo, el contexto en el que se encuentra el patrimonio en los libros de texto, está constituido por otros aspectos. Así, con la siguiente sub-pregunta vamos a ver concretamente otro aspecto que conforma el contexto, como es el “tipo de contenido” para cada tipología patrimonial (patrimonio natural y científico-tecnológico).

Sub-pregunta de investigación: ¿Cómo es el contexto en el que aparecen los elementos patrimoniales ambientales?

Resultado 14. *En las secciones de **ampliación/complementos** de los libros de texto dedicadas a temas **relativos a la Ed. Ambiental** con un carácter actitudinal, se observa que el **patrimonio natural** se encuentra en una **mayor proporción**. [R.14]*

Los libros de texto suelen tener apartados o secciones específicas dedicadas a la Ed. Ambiental. Es en estas secciones, que normalmente suelen ser las secciones de ampliación y complementos localizadas al final de cada unidad, donde se observa mayor número de elementos patrimoniales naturales. Además, el contenido actitudinal suele ser el que más predomine en este tipo secciones, relacionados con la toma de conciencia y la conservación ambiental. Así, por ejemplo, en la Editorial Anaya su sección de complemento/ampliación se llama “*Ciencia y Futuro Sostenible*”, encontramos en ella contenidos relativos a la Ed. Ambiental.

Además, este R.14 se relaciona con el R.4 donde se observa que el número de elementos patrimoniales varían en relación al tipo de contenido. Este R.14 profundiza también en el R.5, en el que se observaba cómo el patrimonio natural posee una mayor presencia en los contenidos relacionados con la Ed. Ambiental.

Atendiendo a ambos resultados, R.14 y R.5, se perfilan dos hechos que configuran el contexto en el que se encuentra el patrimonio natural; el primero es que éste suele ser recogido en secciones de ampliación/refuerzo y, el segundo hecho, es que además estas secciones suelen estar dedicadas a temas de Ed. Ambiental y contenidos relacionados con las actitudes.

En el mismo sentido que se ha formulado esta sub-pregunta para el patrimonio natural, se plantea la sub-pregunta para el patrimonio científico-tecnológico y su contexto.

Sub-pregunta de investigación: ¿Cómo es el contexto en el que aparecen los elementos patrimoniales científico-tecnológicos?

Resultado 15. *En secciones de **ampliación/complementos** de los libros de texto principalmente dedicadas a temas **relativos a la historia de la ciencia** o desde una visión más **socio-cultural** de la misma es donde se encuentra, **en mayor representación**, elementos patrimoniales científico-tecnológicos.*

Los libros de texto parecen que intentan introducir perspectivas más sociales y culturales, tal y como se insinúa en la tendencia que marca los currícula. Además, se observa también un intento por trabajar con las competencias. Los libros reflejan este “esfuerzo” por introducir estos “tópicos” o perspectivas a través de secciones de ampliación, complemento o incluso refuerzo, que están localizadas normalmente al final de cada unidad didáctica. En algunas de estas secciones se desarrollan actividades relacionadas con el trabajo práctico de laboratorio y el desarrollo de contenidos procedimentales. En otras secciones se trabajan aspectos históricos de las ciencias, hechos biográficos de científicos, anécdotas o incluso, se muestra la evolución temporal de las teorías y los conocimientos científicos. A modo de ejemplo nos encontramos con secciones como la de “*Ciencia a través de la Historia*” (Anaya) y “*El ayer y el hoy de la Ciencia*” (SM versión Entorno) donde se

observa una perspectiva histórica temporal de las ciencias. Es en este contexto principalmente donde nos encontramos con elementos PCTM y PCTI.

Al igual que para el caso del patrimonio natural, este R. 15 se relaciona con el R. 4, ya que el contenido que se trabaje parece que condiciona la frecuencia del número de elementos patrimoniales científico-tecnológicos que aparezcan. Además, este R. 15 refuerza el R. 6 en el que se observaba la relación de elementos PCTI y PCTM con contenidos y perspectivas socio-culturales.

Por lo que si observamos los resultados de R. 6 y R. 15, podemos decir que el contexto en el que se centra el PCTI y el PCTM es aquel donde se trabaja con temas relativos a aspectos socio-culturales e históricos de las ciencias y que además suelen aparecer en las secciones de ampliación/complemento de los libros de texto.

Teniendo presente estos resultados encontrados, en el siguiente apartado vamos a discutir y contrastarlos con otros estudios relativos y complementarios a nuestra temática.

5.2 LA OPINIÓN DE LOS EXPERTOS: UNA VISIÓN DEL PATRIMONIO COMPLEMENTARIA PARA NUESTROS RESULTADOS.

A lo largo de esta investigación hemos comentado en varias ocasiones las diferentes etapas y fases de las que se compone el proyecto I+D+i de la que es deudora esta tesis. Recordar que nuestra tesis se enmarca en la fase segunda de este proyecto que finalizaba con la divulgación de los resultados previos encontrados sobre los materiales didácticos objeto de análisis (libros de texto y recursos/materiales didácticos de museos). Para su realización, se contó con la ayuda de grupos de discusión (docentes en activo de secundaria y gestores de los museos), que complementaron y contrastaron la información obtenida hasta el momento. Estos resultados fueron recogidos, por parte del Taller EDIPATRI, en un monográfico recopilatorio (Estepa, 2013). Además, dentro de este grupo hay distintas tesis en curso, una de ellas ya defendida, la de López-Cruz (2014). Esta tesis analiza los materiales curriculares de CCSS para el ciclo de la ESO, orienta a la Ed. Patrimonial.

Es por ello, por lo que consideramos conveniente contrastar los resultados hallados en nuestra investigación con los comentarios obtenidos por estos grupos

de discusión y, además, complementarlo con los resultados encontrados por López-Cruz.

Concretamente vamos a compararlo primero con las opiniones del grupo de discusión de profesores en activo de CC. Expt.(Wamba *et al.*, 2013). Así, para finalizar, usaremos como contraste y síntesis de este apartado las discusiones últimas debatidas durante la puesta en común en la mesa de cierre, de todos los grupos de discusión (docentes de CCSS, CC. Expt., y gestores de museos), publicado en Martín-Cáceres y Morón, M.C. (2013).

Para contrastar estos resultados con los nuestros, lo vamos hacer a partir de las cinco grandes dimensiones que configuran nuestro estudio: conceptualización de patrimonio, relaciones Ed. Ambiental y patrimonio natural, relaciones NOS y Ed. Patrimonial, tratamiento didáctico del patrimonio y el contexto. La composición de las mesas de discusión de profesores de Ciencias de la Naturaleza (CCNN), estaba compuesta por seis profesores/as, cuatro de BYG y dos de FYQ que procedían de Institutos de Enseñanza Secundaria (IES) de la capital y de la provincia de Huelva (Wamba *et al.*, 2013).

Comenzamos discutiendo nuestros resultados con la primera dimensión (la conceptualización del patrimonio).

Conceptualización del patrimonio:

En cuanto a las principales aportaciones y conclusiones en torno a la conceptualización del patrimonio, se ha detectado que la perspectiva generalizada sobre el patrimonio declarado por los docentes de la mesa de discusión se encuentra en consonancia con los resultados que hemos hallado en los libros de texto.

En primer lugar consideran que el patrimonio es una temática compleja, ambigua y densa para los docentes de CC. Expt.: *“El patrimonio es un galimatías (...) es muy denso para un profano”*. Esto es debido a que para ellos, el patrimonio es una temática más relacionada con las CCSS que con las CC. Expt, asociada a tipologías patrimoniales como es la Histórica-Artística (elementos antiguos guardados en museos). Es por ello que hablar de patrimonio en las CC. Expt., les crea *“disonancia cognitiva”* por ser para ellos una temática difícil y lejana desde las CC. Expt. Estas circunstancias son las mismas que se pueden observar en nuestros materiales

curriculares cuando vemos que no se recoge explícitamente el patrimonio y sus tipologías.

En relación a las tipologías patrimoniales, los docentes parecen que se encuentran más familiarizados y les “chirria” menos cuando hablamos de tipologías patrimoniales concretas como es el *patrimonio natural*, ya que lo asocian a los tópicos de la Ed. Ambiental. Reconocen un patrimonio natural relacionado con la biodiversidad, los espacios y especies protegidas y el paisaje. De igual modo, ocurre con los resultados encontrados en los libros de texto, pues observamos que son los elementos patrimoniales más populares y mejor representados dentro de los materiales curriculares, aunque no suele explicitarse la palabra patrimonio. En este sentido, en el estudio de López-Cruz (2014) sobre los materiales curriculares de las CCSS, se subraya la popularidad que alcanza el patrimonio natural en los libros de Geografía e Historia, por encima incluso de otras tipologías como la Histórica-Artística.

Sin embargo, con el *patrimonio científico-tecnológico* existen más dificultades a la hora de concebirlo como patrimonio. Los biólogos consideran que tienen un sesgo hacia el patrimonio natural mientras el científico-tecnológico “*lo tienen más olvidado*”. En consecuencia, existe mayor desacuerdo en reconocer qué es el patrimonio científico-tecnológico. Algunos consideran que está relacionado con el laboratorio y la investigación, mientras otros, lo asocian a trabajar con la historia de la ciencia (HPS). Esta perspectiva se corresponde con la que observamos en los resultados hallados en los libros de texto, ya que nos encontramos mayor número de elementos patrimoniales en aquellos contenidos relacionados con perspectivas históricas y humanas de la ciencia.

Respeto a estas diferencias conceptuales entre ambas tipologías patrimoniales, los docentes nos presentan otro punto de discusión interesante. Diferencian dos perspectivas o metodologías distintas para trabajar el patrimonio en CC. Expt., en función de los contenidos. Por un lado, consideran que el patrimonio natural está más relacionado con la CN y la BYG, mientras el patrimonio científico-tecnológico está más relacionado con la asignatura de FYQ. Por ello, asocian el patrimonio natural a los temas de la Ed. Ambiental y el patrimonio científico-tecnológico a la experimentación en el aula y el desarrollo de competencias. Esto es un punto que se observa claramente en nuestros resultados, cuando vemos que las diferentes tipologías se asocian por áreas de contenidos, teniendo más presencia el

patrimonio natural en contenidos propio de la BYG y conservación y el patrimonio científico-tecnológico con los de FYQ. Es decir, se observa una perspectiva o tratamiento didáctico del patrimonio diferente para cada tipología patrimonial. Para el patrimonio natural desde un enfoque relacionado a la conservación y sostenibilidad ambiental y para el patrimonio científico-tecnológico desde HPS.

Teniendo presente estas características aquí descritas sobre la conceptualización del patrimonio, tipologías, dificultades y relaciones con otras disciplinas vamos a seguir discutiendo los resultados hallados desde estas otras dos dimensiones: relaciones patrimonio natural y Ed. Ambiental, y las relaciones patrimonio científico-tecnológico y NOS. Comencemos discutiendo las relaciones del patrimonio natural con la Ed. Ambiental.

Relaciones Patrimonio Natural y Ed. Ambiental.

Como hemos podido observar, el patrimonio natural, además de ser más ampliamente reconocido y valorado por los docentes, también es asociado a perspectivas relativas a la sostenibilidad y Ed. Ambiental. Este es un aspecto que se vio recogido en los resultados, pues los elementos patrimoniales naturales están asociados a temáticas relativas sobre la conservación de las especies y espacios naturales, así como la identificación de los problemas ambientales.

Entienden la relación del ser humano con el entorno desde la perspectiva de la Ed. Ambiental pero no lo han contemplado nunca desde una perspectiva patrimonial. Todos valoran positivamente la importancia de utilizar la naturaleza próxima y entienden la relación del ser humano con el entorno desde la Ed. Ambiental. Sin embargo, reconocen que no la han contemplado nunca desde una perspectiva patrimonial, a pesar de que sea cada vez más frecuente encontrar asociado estos elementos ambientales a estas etiquetas: “*patrimonio de la humanidad*”, “*Reserva de la Biosfera*”, etc., que nos indican claramente sus vínculos con la Ed. Patrimonial. De igual modo ocurre en los libros de texto pues a pesar incluso de que aparezcan explícitamente la palabra *patrimonio* asociada a estos elementos ambientales, después el libro no los trabaja desde una perspectiva patrimonial deseable. Esto puede ser porque estos materiales curriculares suelen dar una concepción del patrimonio natural más vinculada a su grandiosidad y excepcionalidad que no aporta nada nuevo a la E/A de los contenidos.

Por lo que parece que Ed Patrimonial y Ed. Ambiental, para estos docentes, no difiere mucho una de la otra, aunque ellos en una primera instancia no reconocieran la Ed. Patrimonial dentro de sus propuestas curriculares. El límite conceptual entre ambas disciplinas muchas veces no existe y se puede hablar indistintamente de una y de otra pero con la misma carga conceptual. Esto mismo sucede en los materiales curriculares analizados, cuando observábamos que tales disciplinas coincidían para un mismo elemento ambiental que era valorado como patrimonio natural.

En este sentido, los docentes reconocen que están trabajando tanto desde una perspectiva o de la otra, cuando por ejemplo, para enseñar el ecosistema de marisma preparan una salida de campo y los llevan directamente allí a explicarle dicho espacio natural. Además, señalan que primero explicarían su patrimonio natural más cercano (marisma) para después ir aproximándose a otros ecosistemas más lejanos de su ámbito geográfico como son los bosques tropicales. Esto último es un aspecto de gran interés, ya que en los libros de texto se le suele conceder más importancia a los ecosistemas lejanos a nuestra geografía (Gran Cañón del Colorado, el glaciar Perito Moreno de Argentina, etc.) que a los que podemos encontrar en nuestro contexto geográfico cercano como es el español. Aunque debemos de hacer una matización a esta última apreciación, ya que los libros contextualizados para la comunidad andaluza, sí que reconocían más su patrimonio natural cercano que el lejano.

Teniendo presente que los docentes otorgan un tratamiento patrimonial diferente en función a la tipología (natural o científico-tecnológica), vamos a ver desde qué perspectivas consideran los docentes que se debe trabajar el patrimonio científico-tecnológico.

Relaciones Patrimonio Científico-Tecnológico y NOS

Hemos visto en torno al patrimonio natural, la importancia y la valoración que éste presenta para los docentes y el libro de texto. Este reconocimiento queda reflejado en los documentos legislativos cuando lo valoran como patrimonio. A causa de este reconocimiento legal, el patrimonio natural aparece también reconocido explícitamente dentro los libros de texto, particularmente cuando se trata de la biodiversidad. Sin embargo, con el patrimonio científico-tecnológico la situación es bien distinta. En primer lugar, reconocen que esta tipología patrimonial les es

difícil todavía de identificar y es por ello, que la suelen asociar con la historia de la ciencia y el desarrollo de la tecnología.

Con este panorama, se pone de manifiesto la dificultad que entraña el concepto de patrimonio científico-tecnológico para los asistentes, dificultad que también se ha observado en el análisis de los libros de texto y para el que hubo que diseñar una metodología específica, concretada en criterios de análisis, que facilitaran su identificación y valoración.

Es por ello que los docentes se cuestionan si la realización de experimentos así como de técnicas de laboratorio pueden ser consideradas como una manera de trabajar con el patrimonio científico-tecnológico. Dichos docentes planteaban diferentes casos. Un primer caso es, si una técnica de cultivo de bacterias que se realiza con los alumnos puede llegar a ser entendida como una perspectiva patrimonial científico-tecnológico o por el contrario no lo es. Y/u otro caso es, si plantear las mismas preguntas y llegar hacer el mismo recorrido que se han hecho los científicos a lo largo de la historia para poder elaborar y fundamentar sus hipótesis, teorías y leyes, podría ser considerado como trabajar desde el patrimonio (Wamba *et al.*, 2013).

Esta misma controversia -enseñar ciencias, enseñar la historia de la ciencia o enseñar a partir de la naturaleza de la ciencia- es la que hemos encontrado en los resultados de los libros de texto pues encontramos que los libros de texto intentan hacer “una simulación” por recoger HPS y NOS en sus unidades didácticas, así como trabajar por competencias. Es un amago o simulación, ya que aparece recogido dentro de estos manuales como “algo más a trabajar” y no de forma integrada a lo largo de las unidades didácticas. Solaz-Portolés (2012) así también lo considera, en referencia al análisis de libros de texto de ciencias, del contexto europeo y español, sobre NOS, ya que señala que ésta es todavía una perspectiva escasamente reconocida en estos manuales. Igualmente, se observa en el estudio de Morris (2013) sobre los SSI en los libros de ciencias en el contexto Británico, donde a pesar de ser el Reino Unido pionero en la humanización del curriculum, sus libros de texto presentan todavía bastantes deficiencias en dicha materia.

En general, como no está claro qué es patrimonio científico-tecnológico, no es fácil integrarlo en la enseñanza y no es fácil que se valore como tal. Sin embargo, sí intuyen los docentes que la perspectiva patrimonial puede ser una manera de acercar al estudiante a la ciencia, ya que ayuda a pasar de un conocimiento

científico a desarrollar un conocimiento escolar más próximo a los intereses y necesidades del alumno. Una perspectiva patrimonial que vaya más allá de mostrar objetos o elementos patrimoniales y más allá de intentar enseñar una ciencia a partir de una serie de historias anecdóticas del conocimiento científico. Así, queda reflejado en palabras de uno de los docentes, cuando consideran que el patrimonio es un elemento que ayuda a acercar el conocimiento a los alumnos. Con lo cual, el patrimonio se convierte en un recurso y no en un conocimiento en sí mismo.

Con todo ello, hemos visto a partir de estas dos últimas dimensiones (relaciones tipologías de patrimonio con Ed. Ambiental y NOS) cómo una concepción u otra del patrimonio lleva asociada también una diferente metodología y lo que es más, una diferente idea de cómo se construye el conocimiento. Es por ello, que vamos a seguir indagando en esta idea desde la siguiente gran dimensión de nuestro estudio, el tratamiento didáctico del patrimonio.

Tratamiento Didáctico del Patrimonio.

Como consecuencia de la complejidad conceptual del patrimonio, los docentes de CCNN no terminan de ver cómo se puede trabajar con él en sus clases (tanto fuera como dentro del aula).

Por un lado, los docentes observan diferentes obstáculos para trabajar desde una perspectiva patrimonial. Tales obstáculos están relacionados, sin duda, a concepciones tradicionales de la enseñanza del patrimonio.

Como primer obstáculo, los docentes señalan que ya tienen que trabajar con muchos contenidos y que el patrimonio, en este sentido, sería otro aspecto más. Concretamente, los docentes consideran que para trabajar desde una perspectiva patrimonial deseable es necesario realizar visitas a museos y salidas de campo, pero según ellos, esto es un inconveniente ya que demanda tiempo para hacer excursiones y, además, estas actividades no son prioritarias en sus programaciones curriculares. Es decir, para los profesores de CCNN enseñar patrimonio se corresponde con una perspectiva muy tradicional de la enseñanza (como si acercar el patrimonio al alumno fuera equivalente a hacer una visita a un museo o centro de interpretación de la naturaleza), por lo que les hace temer que al final sea un conocimiento añadido. De hecho, esta visión más tradicional de la enseñanza del patrimonio se corresponde con nuestros resultados, ya que a pesar de que encontramos gran representación de elementos patrimoniales en la mayoría de

libros de texto, éstos son trabajados mayoritariamente desde una perspectiva anecdótica, como contenido y sin ninguna conexión con la sociedad y la cultura, es decir, sin ningún vínculo simbólico-identitario. Lo mismo ocurre con otros materiales curriculares de las CCSS como señala López-Cruz (2014), ya que a pesar de haber recogido en dichos manuales muchos elementos patrimoniales, es casi de manera excepcional cuando estos alcanzan un valor simbólico-identitario. Este valor simbólico-identitario se suele alcanzar cuando el elemento patrimonial está vinculado, con aspectos sociales y culturales de la población.

Como segundo obstáculo que dificulta un tratamiento del patrimonio adecuado, los docentes señalan la edad de los alumnos. Consideran que no todas las edades son buenas para trabajar con patrimonio pues valoran que es mejor para edades más avanzadas de la secundaria como 4º de la ESO. Esta idea, también se observa en los resultados hallados en los libros de texto, pues nos encontramos que hay mayores representaciones patrimoniales en el 4º curso de la ESO en proporción con el resto de los cursos.

Otro posible tercer obstáculo es la perspectiva interdisciplinar del patrimonio. Así, el patrimonio y su didáctica, debe ser trabajado desde una visión interdisciplinar. Por ende, algunos docentes señalan que el patrimonio debería trabajarse en aquellas asignaturas como *proyecto integrado*, donde se trabaja desde una perspectiva más interdisciplinar. Aunque, contradictoriamente, estas asignaturas, según estos docentes, suelen ser de “relleno” y se trabajan durante un trimestre. Esta perspectiva nos muestra por un lado, que no existe una visión interdisciplinar de la DCE en general y, por otro lado, desde nuestros resultados podemos corroborar esta misma visión unidisciplinar de la enseñanza de las ciencias a partir del tratamiento unidisciplinar que se le suele otorgar a los elementos patrimoniales. López-Cruz (2014), también señala esta misma tendencia en los materiales curriculares analizados de CCSS, en donde predomina una perspectiva unidisciplinar del tratamiento didáctico del patrimonio.

Para finalizar y, relacionado con la interdisciplinariedad del patrimonio, los docentes ven como otro obstáculo la novedad temática del patrimonio dentro de las CC. Expt. y, es por ello, que los docentes se excusan diciendo que “*el sistema está muy encorsetado, por lo tanto, no permite esa novedad*”. Es tal vez que por esta razón nos haya resultado tan complejo primero, identificar el patrimonio en CCNN, y, segundo, que ese patrimonio (un gran porcentaje del identificado) no tuviera

una significativa incidencia de cara a su tratamiento didáctico. Sin embargo, el contexto en el que se encuentre el elemento patrimonial, es otro aspecto a tener presente para valorar dicho tratamiento didáctico. Por lo que vamos a ver la dimensión última que configura este estudio.

Patrimonio en el Contexto.

El patrimonio, su proporción y su tratamiento didáctico están condicionados al contexto (secciones de los libros de texto y actividades principalmente) en el que se encuentre dentro de los libros de texto. Es por ello, que esta última dimensión pretende completar algunos de los aspectos que hemos estado perfilando anteriormente en el resto de los apartados.

En este sentido, tal y como ya habíamos expuesto anteriormente en la dimensión primera (concepción del patrimonio), en general, el profesorado destaca cierta dificultad para distinguir el patrimonio científico-tecnológico, al tiempo que lo asocian las diferentes tipologías patrimoniales con una determinada materia o área de conocimiento. Por lo que el contexto del patrimonio está determinado por el tipo de conocimiento, *asignatura* o la *temática* en la que se encuentre.

Aunque, no solo la temática configura dicho contexto sino también el lugar donde se ubique. Así, algunos docentes consideran que para trabajar con el patrimonio, éste debería quedar recogido en las actividades de los libros de texto. En este sentido, nuestros resultados señalan un escaso reconocimiento de elementos patrimoniales en las *actividades* planteadas en la mayoría de las unidades didácticas. Estudios como el de Cordon (2008) y López-Cruz (2014) complementan nuestros resultados, señalando la relación que tienen los contenidos con las actividades. Así, si en los contenidos difícilmente se trabajan con elementos patrimoniales de forma explícita, en menor proporción aparecerá en las secciones de las actividades.

Otro elemento configurador del contexto en el que se encuentra el patrimonio y, de gran significatividad para el tratamiento patrimonial que se pueda inferir, es la sección de *ampliación y complemento* de los libros de texto. Estas sesiones, suelen quedar recogidas al final de las unidades, por lo que la mayoría de las veces ni se trabajan. En nuestros resultados hemos observado que muchos elementos patrimoniales que aparecen están recogidos en estas secciones de ampliación y/o complemento. Esto es debido a que estas secciones suelen estar dedicadas al

desarrollo de las competencias, a temas relativos de Ed. Ambiental y a perspectivas de la HPS. De la misma manera, en el estudio de López-Cruz (2014), nos encontramos con la misma situación. Según esta autora, dentro de los materiales curriculares de CCSS, en las secciones de ampliación/desarrollo o complemento encontraba reconocido explícitamente el patrimonio, concretamente esta sección estaba dedicada al desarrollo de las competencias. Esto es un aspecto a señalar ya que tanto en el estudio de López-Cruz como en el presente trabajo también es muy significativo cuando aparece un elemento patrimonial reconocido como tal por el libro de texto.

Como habíamos señalado anteriormente, algunas secciones de los libros de texto estaban enfocadas desde una perspectiva de NOS y HPS. En estas secciones nos encontrábamos que aparecían reconocidos elementos patrimoniales (implícitos: conocimientos científicos) y, además, tenían un tratamiento didáctico cercano al referente. En este sentido, los docentes de CCNN señalan que trabajar con el patrimonio en CCNN es trabajar proporcionándole a los conocimientos científicos un contexto como el que se puede proporcionar a partir de HPS. Concretamente, consideran que trabajar desde esta perspectiva les permite a los alumnos observar cómo la ciencia va cambiando con el tiempo rompiendo con visiones absolutistas de la misma.

Para finalizar este contraste y discusión de nuestros resultados, nos vamos a remitir a la última mesa de discusión y cierre que se llevó a cabo en esta fase de discusión de los materiales curriculares y recursos didácticos. Tales hechos, quedan recogidos dentro del capítulo de Martín y Morón M.C. (2013).

Una síntesis desde la mesa de cierre.

En este último encuentro se ponen sobre la mesa los puntos más sobresalientes que habían emergido tras el debate individual de cada grupo. Nosotros exponemos algunas conclusiones muy interesantes surgidas sobre la enseñanza en general y cómo entender la ciencia en los museos. A raíz de estas conclusiones exponemos nuestras últimas reflexiones en torno a las siguientes tres grandes cuestiones de la DCE: el qué, cómo y para qué la DCE.

Con carácter general sobre la enseñanza actual, estos expertos critican que se imparten excesivos contenidos en la que los alumnos son considerados como “sacos” que hay que llenar de contenidos inconexos. Por ello, tras los debates

individuales de cada mesa, plantean que bastaría con contenidos puntuales que fueran ejes que sirvieran a lo largo de todo el sistema educativo. De esta manera, se podría abrir un debate en torno al papel del patrimonio sobre si la dificultad de integrar el patrimonio en la enseñanza de las ciencias en Educación Secundaria, se debe a la dificultad del concepto en sí misma o a la metodología empleada.

En este sentido, los docentes reclaman una metodología adecuada para trabajar con el patrimonio, ya que no sólo basta con contenidos. Por ello, demandan que los libros de texto deben recoger estas características, pero que ahora mismo, ese patrimonio como referente es prácticamente inexistente en los libros de texto. Por tanto, el libro de texto también impone a través de los contenidos una metodología de trabajo peculiar y un modelo de enseñanza y aprendizaje, así como una tipología patrimonial bastante acotada, a la que el docente parece estar avocado.

Por todo ello, se observa cómo el libro de texto pasa a ser un obstáculo si queremos trabajar desde una metodología educativa menos tradicional. Pero a la vez y de forma contradictoria, los docentes no abandonan la idea de seguir usando los libros de texto, ya que según ellos, el sistema (Consejería de Educación Andaluza) demanda un encorsetado curriculum educativo, siendo la selectividad el momento culmen donde se evalúa el seguimiento de dicho curriculum. Los docentes ven como una alternativa, ante tales circunstancias, que la administración incluya esta perspectiva del patrimonio en el curriculum para que quede así recogida en los libros de texto, pues se observa que el uso de estos materiales, sigue siendo muy popular en los centros educativos españoles.

Esto nos lleva a reflexionar sobre nuestro punto de origen y de partida en esta tesis: sobre el qué y para qué enseñar en la DCE. En este sentido, los gestores de los museos de ciencias defienden una visión de la enseñanza de las ciencias que podíamos calificarla de humanista y social. Según este colectivo, ellos entienden un papel del patrimonio dentro de las CC. Expt. como una enseñanza de las ciencias que debe mostrar cómo la ciencia afecta a nuestras vidas (positiva o negativamente), debe promover también una vertiente más humana de las ciencias, más cercana a los ciudadanos. Para ello, según estos gestores patrimoniales, se debe partir de su contextualización para entender la parte más social y cultural de la ciencia.

Desde esta perspectiva recogida en los museos de ciencias se observa, una vez más, la importancia de trabajar con los conocimientos científicos desde el patrimonio.

Pero además, repara en el vínculo que tiene el patrimonio como perspectiva que permite desarrollar las dimensiones de NOS, siendo para ello necesario promover la contextualización de los contenidos para así, aproximarlos a los ciudadanos o nuestros estudiantes. Ésta es una perspectiva referente para patrimonio en ciencias, ya que a diferencia de los docentes de secundaria de CCNN no hace una distinción del patrimonio y su tratamiento por tipologías (natural o científico-tecnológico) sino que ésta es una visión más integral, compleja y sistémica, que usa el patrimonio como una perspectiva para entender las ciencias desde su naturaleza. Esta misma perspectiva del patrimonio desde los museos de ciencias, cercana al referente, también ha sido observada en nuestros resultados. Concretamente en algunas unidades de los libros de texto relacionadas con la genética, el descubrimiento del ADN, sus usos e implicaciones sociales.

Esta perspectiva del patrimonio desde los museos de ciencias se caracterizan por valorar estos dos aspectos de la enseñanza de las ciencias: su visión socio-cultural y su implicación socio-ambiental de las actuaciones científicas-tecnológicas (contemplan los novedosos SSI). Además, no solo con estas características se manifiesta la perspectiva de los SSI sino también la perspectiva de NOS, siendo ésta importante para la construcción de los conocimientos desde una visión integral y sistémica. Es por ello, que la implicación socio-ambiental pasa a ser otro elemento clave en esta perspectiva. No menos importante, a través del énfasis de las implicaciones socio-ambientales de la ciencia, se sustenta la relevancia del contexto como medio para poner en contacto al individuo, sus intereses y motivaciones con los conocimientos y la realidad que lo rodea.

Por lo que podemos identificar dos posturas o visiones bien definidas en relación al tratamiento didáctico del patrimonio en la enseñanza de las CC. Expt., en los libros de texto. Por un lado, nos encontramos con una visión del patrimonio diferente para el patrimonio natural o científico-tecnológico, más orientada a la Educación Ambiental y/o aspectos de la historia de la ciencia, respectivamente (para cada tipología). Y, por otro lado, se ha identificado otra visión del patrimonio más integral, como nivel referente, donde no se distingue entre patrimonio natural o científico-tecnológico sino que el patrimonio es usado para dar una perspectiva social y humana a los conocimientos resaltando las implicaciones sociales y medioambientales de los conocimientos científicos. Ambas visiones se

corresponden con la que muestran estos expertos (docentes de secundaria de CC. Expt., y gestores de museos).

Para concluir, podemos ir ya sugiriendo cómo a partir de estas discusiones y resultados se está perfilando cada vez más, cómo debe ser, esa DCE como referente. En este sentido, la Ed. Patrimonial tiene mucho que aportar ya que el patrimonio se configura dentro de las CC. Expt., no como un contenido más sino como una *perspectiva integradora* que permite construir un conocimiento científico más consensuado, más dialogado, más útil; en definitiva, más próximo a los estudiantes a través de su identidad. Esto sería entendido como un proceso de humanizar las ciencias que comienza valorando el patrimonio como un vehículo y/o bisagra entre los conocimientos científicos y el alumnado, rompiendo así el binomio unidisciplinar CCSS y CC. Expt.

Por todo ello, estas cuestiones nos van a servir para en el próximo y último capítulo trazar unas conclusiones que alimenten posibles líneas de investigación sobre la temática a la vez que nos sirvan para discutir y exponer las posibles limitaciones encontradas en este amplio y complejo estudio.



CHAPTER 6:

***CONCLUSIONS AND
IMPLICATIONS***

***“Be like the bamboo: 7
lessons”***

The bamboo plant runs deep and wide and offers practical lessons for life and for work.

- 1) *Bend but don't break. Be flexible yet firmly rooted.*
- 2) *Remember: What looks weak is strong.*
- 3) *Be always ready.*
- 4) *Unleash your power to spring back.*
- 5) *Find wisdom in emptiness.*
- 6) *Commit to (continuous) growth.*
- 7) *Express usefulness through simplicity.*

CHAPTER 6. CONCLUSIONS AND TEACHING IMPLICATIONS

6.1 Conclusions.

- 6.1.1 Conclusions regarding heritage conceptualization.
- 6.1.2 Conclusions regarding heritage and its teaching treatment
- 6.1.3 Conclusions regarding context where heritage is inserted.
- 6.1.4 Conclusions regarding natural heritage and environmental education.
- 6.1.5 Conclusions regarding scientific-technology heritage and nature of science.

6.2 Concluding Remarks.

6.3 Limitations and ideas for further research.

In light of the results discussed in the previous chapter and its comparison, this final chapter presents the main conclusions, the educational implications, limitations and finally further research resulting from this study (section 6.3).

Following this, a synthesis of the main conclusions found (section 6.2) is outlined, from the discussion of the most salient findings through the dimensions explored in this study (section 6.1): heritage conceptualization in science textbooks, its treatment in teaching, the context where heritage is inserted, the relation between natural heritage and environmental education and the relations of scientific-technological heritage with NOS.

The following section highlights the main conclusions of our research through the dimensions set out.

6.1 CONCLUSIONS

As we said in the previous chapter, the findings presented here are a higher level of reflection, as a consequence of the synthesis of the results presented (section 5.2) and its comparison (section 5.3). Thus, we present a set of conclusions on each of the dimensions worked; the relation between heritage and its teaching for science education and the relationship of environmental education and NOS.

6.1.1 Conclusions regarding heritage conceptualization.

There are several facts which let us conclude that heritage is still an emerging topic in science education, because this is not commonly and explicitly avowed. These

main facts can be found: in the literature review (educational curriculum and previous research in science education and even in the case of Spanish heritage legislation for scientific-technology heritage), in the analysis of textbooks and conceptions about heritage from secondary science teachers.

In contrast to this view of heritage, it seems that topics such as *genetic biodiversity* or *the human genome* are widely recognized as heritage. The explanation of this could be because it was not until the twenty-first century that the genetic biodiversity was considered a resource in danger. This is due to the fact that in recent decades there has been a revolution in the field of biotechnology (recombinant DNA, cloning, transgenic, gene therapy, etc.) i.e., in the manipulation of the gene pool which makes possible the contamination and loss of the genes. For this reason, many ethical, moral and conservationist voices are warning us about where society is headed with this new technology.

Therefore, the fact that the human genome could be in danger of being contaminated or modified resulted in the human genome being granted a new category of protection and being valued as heritage.

In view of these facts, biodiversity is valued as an intangible element of heritage to be preserved. In this sense, we don't attempt to preserve the genes of the human species, but the genes of living beings which form our environment. These are plants, animals, fungi, algae, and other species which are essential to the functioning of the ecosystem and our survival as a species. Pollution, resource exploitation, invasive alien species are some of the main factors amongst many responsible for this loss. Recently, these problems are having a direct impact on human health and our culture and society (for instance, are increased damage and frequency of natural disasters, return of eradicated diseases, etc.). As a consequence we are starting to be aware of the magnitude of these problems. These issues are being widely discussed at present in different media, international congresses (Stockholm 1972, Rio de Janeiro 1992 Johannesburg, 2002 and the most recent Rio+20) and therefore have an implication in the educational curriculum.

Therefore, it seems that until an element does not reach the status of "endangered or scarce" it is not recognized as heritage. At this point, the element has recognition by law.

In order to complete this section about conceptualization of heritage, we take a further step and reflect on the teaching treatment of heritage.

6.1.2 Conclusions regarding heritage and its teaching treatment.

Heritage elements found in textbooks do not always have an educational implication or value for its teaching. In view of this fact, two extreme cases have been identified: objects or material elements without (or with minimal) educational implication for its teaching and non-physical elements "ideas" with teaching implication.

Heritage elements that do not have an educational implication, are those that often have a conservative/conservationist purpose (see definition of the variable in the system category), which we have called "*materialistic*". It is materialistic because the only purpose is to preserve the object or element, but not the knowledge or idea behind the item.

In contrast, heritage elements with a clear educational implication are those with a "critical" conservative purpose (see definition of the variable at the system category), i.e., the idea or knowledge embodied is preserved but not the object or physical element or holding it.

As we discussed, in the previous chapter, material heritage elements usually don't have an educational implication. Associated with this, these elements are preserved by being objects.

An illustrative example of the physical heritage elements, are the conservation values that seem to be transmitted by textbooks through elements such as: dinosaur bones, Roman pottery, etc. For instance, dinosaur bones or Roman pottery vessels are sources of knowledge from other times that help us understand our present through the past and even predict future situations. These objects are not valued by textbooks as physical symbols that contain knowledge, but because they are often valued as a container and not for the content that is stored (knowledge).

If these physical elements, such as the dinosaur bone are valued as a heritage element with educational value close to the reference, then they should turn to the previous situation and value the content (knowledge) and not its container. In this particular case, it is necessary to highlight the value it has as a symbol of geological change, the evolution of living organisms and their extinctions, and genetic biodiversity as possible examples. In

Heritage recognition is granted when the element reaches the endangered status or scarcity which has legal consequences.

the case of Roman vessel, it could be used to explain an artistic style, the customs and social foundations of our current society, as possible examples or approaches from a reference level. However, this is not the view or idea which is promoted in textbooks and neither is it shown in the conceptions of secondary science teachers.

However, from another contrary perspective, it is the case of intangible elements such as scientific knowledge. It seems impossible to keep preserve a theory, because it is an element without a container, it is "pure content" which is not collected or symbolized inside any object. We can find this perspective of heritage in science museums, as science museum curators pointed out (chapter 5). Science museum curators noted that this heritage is preserved as scientific knowledge, through interaction and handling in order to show the interaction of that knowledge with the social-cultural context of the society (Martín-Caceres & Morón, M.C., 2013). Therefore, scientific knowledge is a living heritage that is inherited only if it is taught and is created with the active participation of the each person from their interests and preconceptions (identity). Following this, preserving a microscope or a representation of the DNA double helix does not make sense. We preserve instead the knowledge contained in the object or the representation of the knowledge.

The above facts highlight how intangible elements (knowledge, ideas, principles, etc.) have a more significant educational implication than (traditional) material heritage. The latter focuses on the physical preservation (the container) and not its educational knowledge. These facts lead us to reflect on the teaching treatment of heritage which has a more

Scientific knowledge is a living heritage that is inherited only if it is taught and is created with the active participation of the each person from their interests (identity).

traditional teaching treatment for materials elements, and closer to the ideal for intangible elements such as physical knowledge. In the view of this, scientific knowledge is taught from the characteristics that nature of science promotes, as science museum curators also pointed out (Martín-Caceres & Morón, M.C., 2013).

Moving forward, we explore in the next section the role of how the context in which heritage is located in textbooks determines its educational treatment.

6.1.3 Conclusions regarding context where heritage is inserted.

The context in which heritage is inserted into textbooks (format and content type) will condition one hand, the frequency or amount of heritage elements that appear.

On the other hand, it is also related to its frequency and its teaching implications. In other words, the same heritage element is going to have a different meaning or educational treatment by the textbook depending on the context in which this heritage is identified. In line with this, we noted how secondary science teachers confirmed how a different teaching treatment of heritage responds to the kind of content (Wamba *et al.*, 2013), which is associated with the kind of subject. Therefore, this group identified two different ways or teaching methodologies to work with heritage, depending on their type (natural or science-technology heritage).

Therefore, we have identified two extremes or educational possibilities for treatment of heritage: heritage elements with *little educational value*, and anecdotal character and exceptional heritage elements with an educational *value close to the ideal* (from social constructivism).

This last reflection about heritage elements is as a consequence of individual assessment and their later interpretation together with the location, frequency and/or number of the collected elements that form the context in which such heritage is located.

When a heritage element appears from a cross-curricular approach or throughout the textbook, it will have a higher educational value. By contrast, when heritage elements are displayed in a small section or paragraph of textbook, it involves an educational treatment with only anecdotal value.

From the importance of the context for the analysis of heritage, it is noted as the assessment of heritage from the category system can be very different depending on if this heritage element is analyzed taking into account the context where it is inserted. Thus, it is necessary to assess the kind of content where the heritage element appears (place, sequence, use of images, etc.) and its relationship with the different variables.

So, we can approach the educational treatment of heritage depending on how it appears in textbooks: if a heritage element appears in one or more specific sections without previous references or in contrast if it appears from a cross-curricular approach and line of argument. Likewise, there are many more variables and/or aspects suitable to be assessed: ways of presenting the content, sequencing, ratio of assets to each other, the size of images, etc. For this reason, all these variables and many more possibilities, complicate the results. Thus, we are aware of the

complexity of the context to avoid falling into reductionist ideas, which mainly considers these variables described (type of content and formal aspects).

Now, we know a little more how about the heritage which appears in science textbooks, its teaching treatment and how the context determines the teaching treatment. In the last two subsections we outline the features of the two most significant heritage elements that are covered in the science textbooks as natural heritage and science-technology heritage.

6.1.4 Conclusions on natural heritage and its relations with the environmental education.

Our object of study is "heritage", which it has been justified many times throughout this study, as a very broad and complex concept; as a consequence we have tried to study it by establishing typologies. In particular, we have focused on the natural and scientific-technological heritage typologies because they are the most significant in science textbooks. Both types, are collected and inserted in very different contexts and therefore with different educational implications.

Environmental education and heritage education share thematic interests in regard to natural heritage and therefore, have a similar teaching treatment around this typology. This aspect was also shared, as we saw, by secondary science teachers who valued natural heritage from environmental education. Consequently, textbooks have a greater environmental awareness, we often also find further references of heritage education, i.e., from natural heritage. Both environmental education and heritage education, share conservative aspects related to the environment and axiomatic content (values and attitudes).

This feature is very clear in relation to the natural areas protected by law which are associated explicitly the word heritage or its synonyms, such as: natural monument, historical site, etc., (according to Spanish legislation). The heritage terminology has been used traditionally for Historical and Artistic elements, but in recent years has been granted or transferred to natural elements. For example, in the term *natural monument* there appears the word "natural" (more associated with experimental science) and the word "monument" (more associated with social science). This is an interesting fact that should not go unnoticed, because it suggests that it is granting a heritage value to certain natural elements, when it has been traditional to grant these attributes to material elements of temporary or exceptional value. This conceptual evolution or change of heritage and its typologies, is particularly noticeable in the Spanish law (Ley 42/2007 del 13 de

diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), as we saw in chapter 1 (literature review) where environmental conservation is related to heritage.

These above facts suggest that the current environmental problems are the main issues for the legislation as well as for the educational curriculum. Something new is emerging within the more traditional heritage which overcomes unidisciplinary perspectives from the History of Art. This unidisciplinary perspective is characterized for its narrow view of heritage as old and exceptional objects (paintings, archaeological artefacts, monuments, etc.). Now this conception is extended to natural elements, spaces, species, landscapes, and all those combinations of human beings and nature. This last conception of heritage is associated with conservation from its awareness, ie, through promoting sustainable attitudes in order to preserve this socio-natural heritage.

Through natural heritage treatment in textbooks is possible to infer when environmental education perspective is worked.

Thus, the educational treatment of natural heritage which textbooks seem to convey is quite similar to environmental education, in the sense of promoting attitudes towards conservation and sustainability (axiomatic value).

6.1.5 Conclusions regarding scientific-technology heritage and nature of science.

In contrast, scientific-technological heritage has a very different educational treatment to natural educational treatment, as we noticed after the analysis of textbooks. This kind of heritage is usually intangible, related to facts, theories, and so on, which allows the evolution and development of society and culture.

Textbooks usually recognize the two kind of heritage (material and intangible heritage) with an educational implication, when it shows the historic aspects of science (collected in sections extension of teaching units), relations Science-Technology- Society (STS) or when is shows social, environmental implications of scientific knowledge (SSI). From the same perspective, science museum curators understand this heritage. In short, when it is worked

Through scientific-technology heritage treatment in textbooks is possible to infer when NOS and HPS perspective are worked. This let us infer what kind of form education is promoted by textbook.

from this perspective, we can say that textbooks are working from the dimensions of the NOS which means that scientific knowledge is taught from needs and reality

of the students. So, scientific-technological heritage reaches an educational value closer to the ideal when textbooks work from a NOS perspective. When this happens, heritage can appear in two non exclusive ways: “*dispersed*”, across at the same unit or even in different teaching units and difficult to identify, or by contrast “*collected*” i.e., it appears in a single section or teaching unit and it is easy to identify it.

Despite heritage appearing in textbooks and having a teaching purpose, the textbooks do not explicitly promote it. In short, textbooks and their teaching design were not intended to show this heritage perspective. For this reason, only an individual analysis of the unit and then a holistic analysis, allows us to infer this heritage perspective in textbooks.

Scientific-technological heritage seems more “transgressive” than the kind of heritage which comes from Historical-Artistic conceptions. This could be because intangible scientific-technological heritage needs to show a teaching purpose to be recognized as heritage whilst this condition is not necessary in the case of Historical-Artistic heritage or other materials. In view of this, scientific-technology heritage does not have a traditional treatment, (its conception, use and or even purpose are not traditional). Adding to this, it focuses on how science works and its implications for society and culture instead of temporal, stylistic, etc., issues more related with traditional heritage.

However, this kind of heritage has a much shorter history and less rooted than the Historical-Artistic heritage, which can be considered a handicap for the scientific-technological heritage. In this sense, the main obstacles have been detecting this heritage in textbooks and what criteria is used. In contrast to natural heritage, there do not appear legislative references about this scientific-technological heritage. We can only find some reference about the material scientific-technological heritage related to industry (machines, old factories, industry landscapes, etc.). Thus, scientific-technological heritage which appears in textbooks is related to ancient artifacts, technology and even scientific biography and history of science, as secondary science teachers suggested (Wamba, *et al.*, 2013). So, this kind of intangible scientific-technological heritage is still to emerge from the perspective we have outlined.

Finally, we will carry out a synthesis of the dimensions covered in the penultimate section of this chapter.

6.2 CONCLUDING REMARKS

The ultimate aim of this report is to approach a new way understanding science education through heritage education, from a more human, social and interdisciplinary view of science, following on from the educational curriculum.

However it seems that there is still a gap between these trends (more human and social) in curriculum which is reflected in the textbooks. As Mellado (2003) points out, we live in a changing society where new inventions, technology, science and socio-political phenomena accelerate these changes, and as a consequence the educational system has to adapt to them. It demands a teaching of scientific knowledge teaching that is removed from immature and positivist views of science. Because of this, it is necessary to introduce HPS and NOS perspectives into the educational curriculum. However, as we have seen, scientific-technological heritage is still incipient in textbooks from NOS perspective, which is reflected in its anecdotal heritage treatment.

Different educational issues are pointed out in this research taking account the results obtained during this research. The First issue is about the concept of heritage and its relation with other disciplines such as environmental education or even other perspectives such as NOS or HPS. Secondly, and as a consequence of this analyses we have analyzed what kinds of educational form are hidden behind these teaching resources. The topics which we have dealt with have been concept of heritage, identity, heritage education, environmental education and what understand as an ideal educational form for sciences. Taking account science tendency education though of heritage educational form has been set out.

Therefore, in the last section some possible teaching implications of this study as well as further research are discussed.

6.3 LIMITATIONS AND IDEAS FOR FURTHER STUDIES.

In this last part of the thesis, I think it is convenient to end by outlining by hierarchy level (personal, conceptual, methodological and educational) the further studies and limitations of this thesis.

Personally, I want to highlight in a broad outline to what extent my own concept of heritage has changed from when I started on this exciting project through group DESYM until today. To be honest, I think the biggest change that lies within me is not what view of heritage and its teaching I have, but how this topic has been a fabulous excuse to reflect on science education overall.

Throughout this trip, I have been engrossed in searching for justifications for the view of heritage we defend in DESYM and other complementary views from other disciplines, I got much more. I was reflecting about how, why and for what this heritage perspective was so important to science education. Actually, I was exploring what I understood about an “ideal” science education for secondary school in order to achieve scientific literacy. That’s why, now I think heritage perspective is something even more than a perspective to humanize science. I think heritage is even a new educational paradigm which appears as a result of the flexible and dynamic link between positivist paradigm vs socio-critic through systemic relations.

On the one hand, as a consequence of the breadth and thematic complexity of heritage in science education, our study should be understood, as a first approach to a new educational phenomenon. On the other hand, as for the limitations of our study we can point out that these are the same as any other novel study that could be presented. The fact of being a topic that so far has no other references will be a handicap. In view of this, I consider that the limitations and their further studies are highly linked. Although, as a particular limitation of our study, we have approached the nature of our problem (develop a theory about heritage and its education for science education) with only one information resource (textbooks). Analysis of these curricular materials helps us to infer what educational form underlies them. However, we should be cautious about it, because we cannot generalize about what kind of educational form or teaching model will be used in class when using this curricular material. For this, it is necessary to assess modelling teaching to get further information about how secondary teachers use this curricular material. In this case Monteiro, Carrillo & Aguaded (2009) puts forward scripts as a way to approach of teaching practice or educational form. A script is, a theoretical object that allows us to capture and interpret teacher’s thought aspects, even those which are implicit in teaching, such as: the beliefs, knowledge and goals in action, and, on the other hand, understand how these cognitions interact amongst themselves in a particular context (Monteiro *et al.*, 2009). So, as a further research it will be interesting to know how science teachers use science textbooks analyzing their scripts. This can highlight a different educational form depending on how they them.

Conceptually, in order to complete a science education that is more adapted to the reality of our students through of heritage, it would be desirable to keep going

further studies about the teachers' conceptions and even the science museum curators. This point shows the necessity of promoting an interdisciplinary perspective in science education, such as DESYM group is doing to achieve scientific literacy. From this perspective we achieve science perspectives that are more accurate and coherent with our current social reality. Another option to further know about interdisciplinary perspectives could be to explore what other different educational disciplines do. For instance, the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) works from a similar perspective as ours (Morón, 2013b). CEFRs' teaching philosophy is focused on a social cultural context for the language, the promotion of a teaching from identity with the purpose to achieve a plurilingual and pluricultural competence. In the light of this, CEFR has the same teaching characteristics that we consider as fundamental to developing heritage education we think is ideal.

In relation to the *methodology* of data collection and its analysis, we have adapted the collection-analysis tools originating from the research project. Moreover, we have defined a set of criteria or parameters to assess the scientific-technological and natural heritage. We claim as López-Cruz (2014), that these instruments can be adapted to other studies as evidenced by Ferreras (2011). However, we are aware that indirect criteria and specific strategies for content analysis are still necessary to further polish and complete with other studies, because these criteria were obtained as a result of the validation and analysis process. Other research projects which are being conducted at the same time within of our research group, are working with these criteria but for landscape analysis in curriculum materials (textbooks and Spanish educational curriculum, mainly) as evidenced by Moróns,' M.C thesis. Therefore, these analysis criteria can also be adapted to other topics related to ours.

Last but not least, in regard to *educational level* remember that we began with textbooks as a teaching resource to analyze not only heritage but it has been an excuse to find out what educational form are currently promoted around science education. Although, as we pointed out, this fact must not lead us make direct correlations with the educational form that teachers then promote in classroom. These characteristics outlined above, lead us to reflect on two important issues for the science curriculum related to heritage education, such as curricular integration level of environmental education and NOS. Both are really important for science education from its human and social perspective to achieve scientific literacy.

This study could be used to help teachers in two ways: to reflect on their own teaching practices and to have a criterion for the selection of textbooks or other kinds of teaching resources following an ideal educational form. For this it is necessary to assess if these teaching resources can be more of a hindrance than a help to develop critical thinking in our students. We are also aware that textbooks are the main resource of our classrooms in Spain, so we cannot abandon their use mainly due to the demands from the schools and inertia in school practices. In spite of this situation, we must be critical about their use and the perspective they promote. In this point, we have to take a side and demand from publishers, textbooks more appropriate to the science curriculum. For this, it is necessary a previous work of reflection about what the science curriculum claims, questioning where we are going and where we want to go. In this sense, I'll take the wise words of Wamba (2001:353): *"En último término, se trata de un cambio de actitudes y de valores, de un cambio de las intenciones educativas, un cambio que tiene que ver no sólo con el qué o el cómo enseñar, sino, sobre todo, con el para qué enseñar"*. In short, this author claims focus on *"for what to teach"* because it is the most important thing when we design our teaching for our students.

And to end....

...Planting the bamboo seed, fertilize it and you deal with constantly watering during the first months nothing appreciable happens. Actually, nothing happens with the seed during the first seven years, to the point that an inexperienced grower would be convinced that he had bought sterile seeds. However, during the seventh year in a period of just six weeks, the bamboo plant grows over 30 meters. It takes seven years to grow, for the first seven years of apparent inactivity; this bamboo generates a complex root system that allows it to sustain the growth that will come later. (Chinese saying)

Is heritage and its teaching for science education like the bamboo?

BIBLIOGRAFIA

- Abd-El-Khalick, Waters, M., & An-phong Le (2008). Representations of Nature of Science in High School Chemistry Textbooks over the Past Four Decades. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (7), 835-855.
- Acevedo, J. A., Vázquez, A., & Manassero, M. A. (2002). El movimiento Ciencia, Tecnología y Sociedad y la enseñanza de las ciencias. *Sala de Lecturas CTS+ I de la OEI*.
- Aduriz-Bravo, A. (2001). Relaciones entre la didáctica de las ciencias experimentales y la filosofía de la ciencia. En Perales, E. J. et al. (eds.). *Congreso Nacional de Didácticas Específica. Las didácticas de las áreas curriculares en el siglo XXI* vol. 1, (pp. 478-491) Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Aikenhead, G. S. (2007). Humanistic perspectives in science curricula. In K. Abell and G. Lederman (Eds), *The Handbook of Research on Science Education* (pp. 1-36). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Alegre, C. (2010). *Los libros de texto de historia y Ciencias Sociales de primaria y bachillerato en el ámbito iberoamericano: Argentina, España y Paraguay (2000-2010)*. Trabajo Final del Máster Oficial de Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias. Universidad de Huelva.
- Alvira, F. (1983). Perspectiva Cualitativa-Perspectiva Cuantitativa en la Metodología Sociológica. *Reis*, 22, 53-75.
- Alvira, F. (1996). Diseños de investigación social: criterios operativos. En García Fernando, M; Ibáñez, J; Alvira, F. *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación* (pp. 99-125). Madrid: Alianza Editorial.
- Aranda, C., del Pino, M^a J., & Montes, F. (2010). Los aspectos patrimoniales en la educación primaria en la nueva reforma educativa de Andalucía (España). *Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação* 52(1), 1-11.
- Ashworth, G., & Howard, P. (1999). *European Heritage Planning and Management*. Exeter-Portland, Intellect.
- Athor, J. (2009). *Parque costero del sur. Magdalena y Punta Indio: provincia de Buenos Aires*. Buenos Aires, Argentina: Fundación de Historia Natural Felix de Azara.

- Ávila, R.M. (1998). *Aportaciones al conocimiento profesional sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Historia del Arte*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- Bandura, A. (2008). The reconstrual of “free will” from the agentic perspective of social cognitive theory. En J. Baer, J.C. Kaufman & R.F. Baumeister (Eds.), *Are We Free? Psychology and Free Will*. (pp. 86-127). Oxford: Oxford University Press.
- Bassey, M. (1999). *Case Study Research in educational Setting*. Buckingham: Open University Press.
- Beane, J.A. (2005). *La integración del currículum*. Madrid: Morata y Ministerio de Educación y Ciencia.
- Becerra, JM. (2000). La legislación española sobre patrimonio Histórico, origen y antecedentes. La ley de patrimonio histórico Andaluz. Recuperado de http://www.bibliotecaspublicas.es/marchena/imagenes/V_1_Becerra_legislacion.pdf
- Beltrán, M. (1996). Cinco vías de acceso a la realidad social. En García Fernando, M; Ibáñez, J; Alvira, F. (coords.), *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación* (pp. 15-56). Madrid: Alianza Editorial.
- Benito, P. (2002). Patrimonio Industrial y cultura del territorio. *Boletín de la AGE*. 34, 213-227.
- Bernal, A., & Velázquez, M. (1989). *Técnicas de investigación educativa*. Sevilla: Alfar.
- Bertalanffy, L. (1968). *General system theory: foundations, development, applications*. New York.
- Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la Investigación educativa*. Madrid: Editorial La Muralla.
- Blanco, A., España, E., & Rodríguez, F. (2012). Contexto y enseñanza de la competencia científica. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 70, 9-18.
- Botero, E. (2003). La biodiversidad en el municipio de Manizales: inventario y diagnóstico del patrimonio biótico. En: 2º *Encuentro Regional de Investigación en Biodiversidad y Conservación para Antioquia y el Eje Cafetero Pereira* (pp. 32-35). Pereira, Colombia: Universidad de Pereira.
- Byrne, D. S. (1998). *Complexity theory and the social sciences: an introduction*. Psychology Press.

- Caamaño, A. (2005). Presentación de la monografía: Contextualizar la ciencia. Una necesidad en el nuevo currículo de las ciencias. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 46, 5-8.
- Caamaño, A. (2007). El currículo de física y de química en la educación secundaria obligatoria en Inglaterra, Gales, Portugal, Francia y España. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 53, 22-37.
- Caamaño, A. (2012). La elaboración y evaluación de los modelos científicos escolares es una forma excelente de aprender sobre la naturaleza de la ciencia. En Pedrinaci (coord.): *11 ideas clave: el desarrollo de la competencia científica* (pp. 105-123). Barcelona: Grao.
- Cañal, P. (2012). El desarrollo de la competencia científica demanda y produce actitudes positivas hacia la ciencia y el conocimiento científico. En Pedrinaci (coord.) *11 ideas clave: el desarrollo de la competencia científica* (pp. 197-215). Barcelona: Grao.
- Cañal, P., & Porlán, R. (1987). Investigando la realidad próxima: un modelo didáctico alternativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), 89-96.
- Cantell, H., & Rikkenen, H. (2003). Lifelong Geographical Education. En R. Gerber (ed.), *International Handbook on Geographical Education* (60-71). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Carbone, G. (2003). *Libros escolares. Una introducción a su análisis y evaluación*. Buenos Aires: FCE.
- Carcavilla, L. (2007). La divulgación de la geología en espacios protegidos: las georutas del Parque Natural del Alto Tajo (Guadalajara). *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 15(1), 65-76.
- Carpaena, J., & Lopesino, C. (2001). ¿Qué contenidos podemos incorporar a la enseñanza de las ciencias?" *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 29, 34-42.
- Charmaz, K. (2006). *Constructing Grounded Theory: A practical guide through qualitative analysis*, London: SAGE Publications.
- Clough, M. P. (2006). Learners' responses to the demands of conceptual change: Considerations for effective nature of science instruction. *Science & Education*, 15(5), 463-494.

- Clough, M. P. (2009). Humanizing science to improve post-secondary science education. In *10th International History, Philosophy and Science teaching Conference*, (pp. 24-28). Notre Dame: University of Notre Dame.
- Clough, M. P. (2011). The story behind the science: Bringing science and scientists to life in post-secondary science education. *Science & Education*, 20(7-8), 701-717.
- Colás, M. P., & Buendía, L. (1998). *Investigación educativa*. Sevilla: Alfar. Recuperado de <http://www.uccor.edu.ar/paginas/REDUC/porta.pdf>
- Cook, T.D., & Reichardt, C.S. (1986). Hacia una superación del enfrentamiento entre los métodos cualitativos y los cuantitativos. . J. M. A. Méndez (Ed.). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa* (pp. 25-58). Madrid: Morata.
- Cooper, D. (2003). *Meaning*. London: Acumen.
- Cordón, R. (2008). *Enseñanza y aprendizaje de procedimientos científicos (contenidos procedimentales) en la educación secundaria obligatoria: análisis de la situación, dificultades y perspectivas*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.
- Cornejo, J. N. (2006). El análisis de manuales escolares y la historia de la enseñanza de la ciencia como recurso en la formación docente. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(6), 6.
- Cosgrove, D. (2002). Observando la naturaleza: el paisaje y el sentido europeo de la vista. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 34(2), 63-89.
- Crujeiras, B., & Jiménez M. A. (2012). Participar en las prácticas científicas. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 72, 12-19.
- Cubero, R. (2005). *Perspectivas constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. Barcelona: Ed. Graó.
- Cuenca, J. M. (2002). *El patrimonio en la didáctica de las ciencias sociales. Análisis de concepciones, dificultades y obstáculos para su integración en la enseñanza obligatoria*. Tesis doctoral. Universidad de Huelva. <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/2648>
- Cuenca, J. M., & Estepa, J. (2003). El patrimonio en las Ciencias Sociales. Concepciones transmitidas por los libros de texto de ESO. En E. Ballesteros (Eds.). *El patrimonio y la Didáctica de las Ciencias Sociales*. (pp.91-102). Cuenca: Universidad de Castilla-La Mancha-AUPDCS.

- Cuenca, J. M., & Estepa, J. (2005). Concepciones de maestros y profesores sobre el patrimonio y su enseñanza-aprendizaje. En *Proceeding Congreso Internacional de Investigación Educativa. "La investigación educativa. Hacia una educación de calidad para todos"* (pp. 32-44), Temuco (Chile): Universidad de la Frontera.
- De la Cruz, R. (2004). Patrimonio Natural y reservas marinas. *Pasos; revista de turismo y patrimonio cultural*, 2(2), 179-192.
- De Pro A., & Saura, O. (2007). La planificación: un proceso para la formación, la innovación y la investigación. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (52), 39-55.
- De Pro, A. (2007). De la enseñanza de los conocimientos a la enseñanza de las competencias. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 53, 10-21.
- De Pro, A. (2010). ¿Cuáles han sido las preocupaciones de los trabajos de innovación en la didáctica de las ciencias?. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 17(65), 73-85.
- De Pro, A. (2012). Los ciudadanos necesitan conocimientos de ciencias para dar respuestas a los problemas de su contexto. En Pedrinaci (coord.) *11 ideas clave: el desarrollo de la competencia científica* (pp. 83-102). Barcelona: Grao.
- De Sousa, O. M. (2008). *La educación ambiental en el tercer ciclo de la enseñanza básica en Portugal: Estudio de concepciones en la formación inicial del profesorado en Portugal*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- Delibes Castro, M. (2000). *Vida: la naturaleza en peligro*. Madrid: Temas de hoy.
- Donnelly, J., & Ryder, J. (2011). The pursuit of humanity: curriculum change in English school science. *History of Education*, 40(3), 291-313.
- Driver, R. (1997). In *Annenberg/CPB Minds of Our Own Videotape Program One: Can we Believe our Eyes*, Math and Science Collection, PO. Box 2345, South Burlington, VT 05407-2345.
- En Pedrinaci (coord.): *11 ideas clave: el desarrollo de la competencia científica*, (15-35). Barcelona: Grao.
- Estepa, J. (2001). El patrimonio en la didáctica de las ciencias sociales: obstáculos y propuestas para su tratamiento en el aula. *Íber. Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, 30, 93-105.

- Estepa, J. (Ed.). (2013). *La educación patrimonial en la escuela y el museo: investigación y experiencias*. Huelva: Universidad de Huelva.
- Estepa, J., & Cuenca, J. M. (2006). La mirada de los maestros, profesores y gestores del patrimonio. Investigación sobre concepciones acerca del patrimonio y su didáctica. En R. Calaf y O. Fontal (coords.) *Miradas al patrimonio* (pp. 51-72), Gijón: Trea.
- Estepa, J., & Morón, M.C. (2013). La Educación patrimonial en los materiales didácticos: la visión del profesorado de Ciencias Sociales, Geografía e Historia. En J. Estepa, (ed.), *La Educación patrimonial en la Escuela y el Museo: Investigación y experiencias* (pp.145-165). Huelva: Universidad de Huelva.
- Estepa, J., Avila, R. M. & Ferreras, M. (2008). Primary and Secondary Teachers' Conceptions about heritage and heritage education: a comparative analysis. *Teaching and Teacher Education*. 24 (8), 2095-2107.
- Estepa, J., Avila, R.M. & Ruiz Fernández, R. (2006). Concepciones sobre la Enseñanza y difusión del Patrimonio en las Instituciones Educativas y los Centros de Interpretación. Estudio Descriptivo. *Enseñanza de las Ciencias Sociales*. 6, 75-94.
- Estepa, J., Domínguez, C. & Cuenca, J.M. (1998). "La enseñanza de valores a través del patrimonio." En AA.VV. *Los valores y la didáctica de las ciencias sociales*. AUPDCS-Universidad de Lleida, Lleida. 327-336.
- Estepa, J., Ferreras, M., López Cruz, I. & Morón, H. (2011). Análisis del patrimonio presente en los libros de texto: obstáculos, dificultades y propuestas. *Revista de Educación*, 355, 227-228.
- Estepa, J., Wamba, A.M. & Jiménez Pérez, R. (2005). Fundamentos para una enseñanza y difusión del patrimonio desde una perspectiva integradora de las ciencias sociales y experimentales. *Investigación en la Escuela*. 56, 19-26.
- Fernández Salinas, V. (2005). Finalidades del patrimonio en la educación. El patrimonio: una visión integrada de la educación. *Investigación en la Escuela*. 56, 7-18.
- Fernández Salinas, V., & Romero Moragas, C. (2008). El patrimonio local y el proceso globalizador. Amenazas y oportunidades. En J., Alonso Sánchez y M., Castellano Gámez (eds.). *La gestión del patrimonio cultural. Apuntes y casos en el contexto rural andaluz* (pág. 17-29). Granada: ara/asociación para el desarrollo rural de Andalucía.

- Ferrer Figueras, L. (1998): *Del paradigma mecanicista de la ciencia al paradigma sistémico*. Valencia, Ayuntamiento de Valencia/Universitat de Valencia.
- Ferreras, M. (2008). *El Patrimonio Natural y su Representación Iconográfica en los libros de texto de Educación Primaria: Una revisión Bibliográfica*. Trabajo Fin de Máster Oficial Patrimonio Histórico y Natural, Universidad de Huelva.
- Ferreras, M. (2011). *El patrimonio en los libros de texto de conocimiento del medio natural, social y cultural, el caso de Andalucía*. Trabajo Fin de Máster Oficial Patrimonio Histórico y Natural, Universidad de Huelva.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Focroulle, B. (1995). Le droit au patrimoine, condition de la démocratie. *Patrimoine européen*, 3,26-27.
- Fontal, O. (2008). La importancia de la dimensión humana en la didáctica del patrimonio. En S. M. Mateos (coord.) *La comunicación global del patrimonio cultural* (pp.79-109), Barcelona: Trea.
- Fraser, B. J., Tobin, K. G., & McRobbie, C. J. (Eds.). (2012). *Second international handbook of science education* (pp. 1191-1239). Dordrecht: Springer.
- Fuentes, S. (2012). El programa de Educación Patrimonial en Canarias: una estrategia para la conservación preventiva y la participación activa en las aulas. En O. Fontal, P. Ballesteros y M. Domingo (Coords.), *I Congreso Internacional de Educación Patrimonial Mirando a Europa: estado de la cuestión y perspectivas de futuro* (23-33). Madrid: IPCE, MECD y OEPE.
- Gallego, E., y García-Cortés, A. (1996). Patrimonio geológico y áreas naturales protegidas. *Geogaceta*, 19, 202-206.
- García Canclini, N. (1995). *Consumidores y Ciudadanos. Conflictos multiculturales de la Globalización*. México: Grijalbo.
- García Canclini, N. (1997). El patrimonio cultural de México y la construcción imaginaria de lo nacional. En Florescano, Enrique-org. *El patrimonio Nacional de México* (1). Biblioteca Mexicana. México, DF: Fondo de Cultura Económica.
- García Díaz, J. E. (1995). *Epistemología de la complejidad y enseñanza de la ecología: el concepto de ecosistema en la educación secundaria*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Sevilla.
- García Díaz, J. E. (1998). *Hacia una teoría alternativa de los contenidos escolares*. Sevilla: Díada.

- García Díaz, J. E. (2001). De los problemas científicos a los problemas socio ambientales (y vuelta). *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 8(29), 25-33.
- García Díaz, J. E., & Cubero, R. (2000). Constructivismo y formación inicial del profesorado. *Investigación en la Escuela*, 42, 55-66.
- García Díaz, J. E., Martín Toscano, J., & Rivero García, A. (1996). El currículum integrado: Desde un pensamiento simple hacia uno complejo. *Aula de Innovación Educativa*, 51, 13-18.
- García Gutiérrez, A. L. (1984). *Lingüística documental: aplicación a la documentación de la comunicación social*. Barcelona: Mitre.
- García, Díaz J. E. (1994). Fundamentación teórica de la Educación Ambiental: una reflexión desde las perspectivas del constructivismo y de la complejidad. In *II Congreso andaluz de Educación Ambiental, Sevilla*.
- García, Díaz, J. E., & Cano, M. I. (2006). ¿Cómo nos puede ayudar la perspectiva constructivista a construir conocimiento en educación ambiental. *Revista Iberoamericana de Educación*, 41, 117-132.
- García, Valecillo, Z. (2009). ¿Cómo acercar los bienes patrimoniales a los ciudadanos? Educación patrimonial, un campo emergente en la gestión del patrimonio. *Pasos; revista de turismo y patrimonio cultural*, 7(2), 271-280.
- García-Carmona, A. (2012). Cómo enseñar Naturaleza de la Ciencia (NDC) a través de experiencias escolares de investigación científica. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 72, 55-63.
- García-Carmona, A. (2013). Aprender sobre la Naturaleza de la Ciencia con noticias científicas de actualidad: el caso del experimento OPERA. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 75, 65-75.
- García-Carmona, A., Criado, A. M., & Cañal, P. (2013). ¿Qué educación científica sugiere el currículo oficial de Andalucía para la etapa de Infantil? *Investigación en la Escuela*, 79, 87-103.
- García-Carmona, A., Vázquez Alonso, Á. & Manassero Mas, M. A. (2011). Estado actual y perspectivas de la enseñanza de la naturaleza de la ciencia: una revisión de las creencias y obstáculos del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(3), 403.
- Gavidia, V., & Rodes, M.J (2007). La biología y la geología en el Real Decreto 1631/2006 que establece las enseñanzas mínimas en la educación

- secundaria obligatoria. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 53, 65-76.
- Gee, J. (2001). Identity as an analytic lens for research in education. *Review of research in education*, 25, 99-125.
- Gil, D., & Martínez, J. (1999). ¿Cómo evaluar si se hace ciencia en el aula?. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 20, 17-27.
- Gillate, I. (2014). *Programas de educación patrimonial en contextos informales: Análisis y valoración de su influencia en el alumnado de ESO de la zona minero industrial de Bizkaia*. Tesis doctoral. Universidad del País Vasco.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (2009). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Transaction Publishers.
- Gómez Crespo, M. Á., Martín D. J. M. & Gutiérrez, M. (2012). El papel de la imaginación y la creatividad en la construcción del conocimiento científico. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*: 72, 20-27.
- Gómez Redondo, C. (2012). Patrimonio e identidad: la educación patrimonial como vínculo entre el individuo y entorno. En O. Fontal, P. Ballesteros y M. Domingo (Coords.), *I Congreso Internacional de Educación Patrimonial Mirando a Europa: estado de la cuestión y perspectivas de futuro* (15-22). Madrid: IPCE, MECD y OEPE.
- González, N., & Pagès, J. (2005). La presencia del patrimonio cultural en los libros de texto de la ESO en Cataluña. *Investigación en la Escuela*, 56, 55-66.
- Güney, B., & Şeker, H. (2012). The use of History of Science as a cultural tool to promote students' empathy with the culture of science. *Educational Science. Theory & Practice. Educational Consultancy and Research Centre*, 12 (1). 533-539.
- Hernández Cardona, F. X. (2004). Didáctica e interpretación del patrimonio. En R. Calaf y O. Fontal (coord.) *Comunicación educativa del patrimonio: referentes, modelos y ejemplos* (35-49). Gijón: Trea.
- Hernández, M^a C. (2012). La Institución Libre de Enseñanza como iniciadora de la Educación Patrimonial en España. En O. Fontal, P. Ballesteros y M. Domingo (Coords.), *I Congreso Internacional de Educación Patrimonial Mirando a Europa: estado de la cuestión y perspectivas de futuro* (64-71). Madrid: IPCE, MECD y OEPE.
- Irala J., Gómara I., & Lopéz C. (2008). Analysis of content about sexuality and human reproduction in school textbooks in Spain. *Public Health* 122(10), 1093-1103.

- Irwin, A. R. (2000). Historical case studies: Teaching the nature of science in context. *Science Education*, 84(1), 5-26.
- Izquierdo, M., Vallverdu, J., Quintanilla, M., & Merino, C. (2008). Relación entre la historia y la filosofía de las ciencias II. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 48, 78-91.
- Jiménez, R., Cuenca, J. M., & Ferreras, M. (2010). Heritage education: Exploring the conceptions of teachers and administrators from the perspective of experimental and social science teaching. *Teaching and Teacher Education*, 26(6), 1319-1331.
- King, D., & Ritchie, S. M. (2012). Learning science through real-world contexts. In *Second international handbook of science education* (pp. 69-79), Springer Netherlands.
- Kuhn, T. (1977). The Relations between the History and the Philosophy of Science. In his *The Essential Tension* (pp. 3-20), Chicago: University of Chicago Press.
- Latorre, A., Rincón, D., & Arnal, J. (2003). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: Ediciones Experiencia.
- Lederman, N.G., Lederman, J.S., & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(3), 138-147.
- López Cruz I. & Cuenca, J.M. (2011): El patrimonio en los libros de texto de ciencias sociales de ESO: evaluación y nuevas perspectivas. En P. Miralles, S. Molina y A. Santiesteban (eds.). *La evaluación de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales*, vol.2 (pp.159-168). Murcia: AUPDCS.
- López Cruz, I. (2014). *La Educación Patrimonial. Análisis del tratamiento Didáctico del Patrimonio en los Libros de texto de Ciencias Sociales de la Enseñanza Secundaria*. Tesis doctoral. Universidad de Huelva. <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/7733>
- López Rodríguez, N. (1986). *Cómo valorar textos escolares*. Madrid: Cincel-Kapelusz.
- Lowenthal, D. (1985). *The past is a foreign country*. Cambridge University Press.
- Marín, N., Benarroch, A., & Niaz, M. (2013). Revisión de Consensos sobre Naturaleza de la Ciencia. *Revista de Educación*, 361. doi: 10-4438/1988-592X-RE-2011-361-137.

- Marín-Cepeda, S. (2013). Una nueva geografía patrimonial; la diversidad, la psicología del patrimonio y la educación artística. *Eari. educación artística. revista de investigación*, 4, 217-224.
- Martín Cáceres, M. (2012). *La educación y la comunicación patrimonial: una mirada desde el Museo de Huelva*. Tesis doctoral. Universidad de Huelva. <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/6048>
- Martín Cáceres, M. J., Cuenca, J.M. y Estepa, J. (2008). La educación patrimonial en los museos: análisis de concepciones. En R. Ávila, A. Cruz y M^a. C. Díez (eds) *La didáctica de las Ciencias Sociales en los nuevos planes de estudio*. Jaén: SanPrint S.L.
- Martín Cáceres, M., & Morón, M.C. (2011). La educación patrimonial en los materiales didácticos: el profesorado y los gestores de patrimonio. En J. Estepa, (ed.), *La Educación patrimonial en la Escuela y el Museo: Investigación y experiencias* (pp.199-213). Huelva: Universidad de Huelva.
- Martínez Bonafé, J. (2008). Los libros de texto como práctica discursiva. *Revista electrónica de la Asociación de Sociología de la Educación*, 1(1), 62-73.
- Martínez Rivera, C. A. (2000). *Las propuestas curriculares sobre el conocimiento escolar en el área de conocimiento del medio: dos estudios de caso en profesores de primaria*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- Martínez-Gracia, M. V., Gil-Quilez, M. J., & Osada, J. (2006). Analysis of molecular genetics content in Spanish secondary school textbooks. *Journal of Biological education*, 40(2), 53-60.
- Mattozzi, I. (2001). La didáctica de los bienes culturales. A la búsqueda de una definición. En J. Estepa, C. Domínguez y J. M. Cuenca (edits). *Museo y Patrimonio en la Didáctica de las Ciencias Sociales* (pp. 57-96). Huelva: Universidad de Huelva.
- McComas, W. F., Almazroa, H., & Clough, M. P. (1998). The nature of science in science education: An introduction. *Science & Education*, 7(6), 511-532.
- Mellado, V. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* 21 (3), 343-358.
- Mellado, V., & Carracedo, D. (1993). Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(3), 331-339.

- Mercer, S. (2011). Language learner self-concept. *Complexity, continuity and change, System*, 39(3), 335-346.
- Molero, E. (2013). *El patrimonio industrial minero de Corrales en Aljaraque: catalogación, propuesta de protección urbanística y modelo de difusión didáctica para la enseñanza primaria obligatoria*. Tesis doctoral. Universidad de Huelva.
- Monk, M., & Osborne, J. (1997). Placing the history and philosophy of science on the curriculum: a model for the development of pedagogy. *Science Education* 81(4), 405-424.
- Moreno, I. (1999). El patrimonio cultural como capital simbólico: valoración y usos. En *Anuario etnológico de Andalucía. 1995-1997*, (pp.325-33). Sevilla: Junta de Andalucía.
- Morentin, M. (2010). *Los museos interactivos de ciencias como recurso didáctico en la formación inicial del profesorado de Ed. Primaria*. Tesis, Universidad del País Vasco. Bilbao.
- Morín, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós.
- Morón, H. (2013a). La Educación Patrimonial en los libros de texto de Ciencias de la naturaleza y Física y Química. "Un contexto socio-cultural para los conocimientos científicos". En J. Estepa, (ed.), *La Educación patrimonial en la Escuela y el Museo: Investigación y experiencias* (pp. 249-260). Huelva: Universidad de Huelva.
- Morón, H. (2013b). La educación patrimonial como herramienta para la contribución del plurilingüismo y la pluriculturalidad: un contexto sociocultural para la didáctica de la lengua española. En Valbuena, A., y Castiñeiras, A., (Eds.) *V Jornadas de Didácticas del Instituto Cervantes de Manchester* (pp.73-80). Manchester (Reino Unido). Recuperado de http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/PDF/manchester_2012/08_moron.pdf
- Morón, H., & Morón, M. C. (2012). El Patrimonio Natural y Científico tecnológico para el desarrollo de la competencia científica: Análisis en los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza para Educación Secundaria. En M. A. Peinado (Ed.). *I Congreso Internacional El Patrimonio Cultural y Natural como motor de desarrollo: investigación e innovación* (pp.1656-1669). Sevilla: UNIA.

- Morón, H., & Wamba, A. M. (2008). La importancia de la percepción de los riesgos ambientales en la formación inicial del profesorado. *Actas de los XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 1196-1209). Almería: Universidad de Almería.
- Morón, H., De Las Heras, M.A., Lorca, A., & Wamba, A. M. (2010). El patrimonio científico-tecnológico en los libros de texto de Ciencias de la Naturaleza para Educación Secundaria. *XXIV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 385-393). Jaén: Universidad de Jaén. UNIA.
- Morón, H., Morón, M. C., & Wamba, A. M. (2013). Cómo secuenciar los contenidos para la biología y la geología de 4º curso de la ESO. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 74, 100-107.
- Morón, H., Morón, M. C., Wamba A. M., & Jiménez, R. (2011). ¿Cómo interpretar la legislación curricular para la realización de programaciones didácticas? “un ejemplo para 4º de la eso de biología y geología”. *Campo Abierto*, 30 (2). 95-109.
- Morón, H., Morón, M. C., Wamba, A. M., & Estepa, J. (2012a). Environmental and Heritage Education as a tool for the sustainable development: an analysis on experimental science and social science textbooks in secondary school. En: *3rd International Conference on Heritage and Sustainable Development*. (pp. 1633-1644). Oporto, Portugal: Green Lines Institute for a Sustainable Development.
- Morón, H., Wamba A. M., & De las Heras M^a A. (2012b). Humanizando las ciencias: un aprendizaje para la vida a través de una Perspectiva Patrimonial Integral. (Eds o coord) *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales APICE* (pp. 1075-1083). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- Morón, M. C., & Morón, H. (2012). Paisaje y Patrimonio como medio para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Geografía. En M. A. Peinado (Ed.). *I Congreso Internacional El Patrimonio Cultural y Natural como motor de desarrollo: investigación e innovación* (pp. 1670-1681). Sevilla: UNIA.
- Morón, M.C., Morón, H., & Estepa, J. (2012). El paisaje en el curriculum oficial y los libros de texto de Ciencias Sociales de la ESO: Una perspectiva patrimonial integral. En O. Fontal, P. Ballesteros y M. Domingo (Coords.), *I Congreso Internacional de Educación Patrimonial Mirando a Europa: estado de la cuestión y perspectivas de futuro* (pp. 564-573). Madrid: IPCE, MECD y OEPE.

- Morris, H. (2012). *Girls' responses to the teaching of socio-scientific issues*. Doctoral Thesis, University of Leeds.
- Muñoz, M. C., (2003). *Grounded Theory Methodology*. Documento inédito. Grupo de investigación DESYM. Universidad de Huelva.
- Muñoz, M. C., (2009). *El desarrollo profesional en un entorno colaborativo centrado en la enseñanza de las matemáticas: el caso de una maestra novel*. Tesis Doctoral. Universidad de Huelva.
- Navarro López, J. (1985). *Evaluación de textos escolares*. Doktorego tesia. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Nehm, R. H., & Young, R. (2008). "Sex hormones" in secondary school biology textbooks. *Science & Education*, 17(10), 1175-1190.
- Newton Douglas, P. (1986). Humanised science teaching and school science textbooks. *Educational Studies*, 12(1) 3-15.
- Olabuénaga, J. I. R., & Uribarri, M. A. I. (1989). *La descodificación de la vida cotidiana: métodos de investigación cualitativa*. Universidad de Deusto; Deustuko Unibertsitatea.
- Pascual, C., Araceli, M., & Martín Sánchez, M. (2005). Análisis de la adaptación de los libros de texto de ESO al currículo oficial, en el campo de la química. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), 17-32.
- Pedrinaci, E., (2012). El ejercicio de una ciudadanía responsable exige disponer de cierta competencia científica.
- Perales, F. J. (2006). Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*. 24 (1), 14-30.
- Perales, F. J., & Jiménez, J. D. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias*, 20, 369-386.
- Perales, F.J., & Cañal, P. (2000). *"Didáctica de las ciencias experimentales."* Alicante: Marfil. Alcoy.
- Phelps, R., & Hase, S. (2007). Complexity and action research: exploring the theoretical and methodological connections, *Educational Action research*, 10(3), 507-524.
- Porlán, R. (1989). *"Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional. Las concepciones epistemológicas de los profesores"*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.

- Porlán, R. (1999). Formulación de contenidos escolares. *Cuadernos de Pedagogía* 276,65-70.
- Porlán, R., & Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Díada.
- Porlán, R., Díaz, J. E. G., & de León, P. C. (1988). Constructivismo y enseñanza de las ciencias. Díada Editora.
- Pozo, J. I., & Gómez Crespo, M. Á. (2010). Por qué los alumnos no comprenden la ciencia que aprenden. Qué podemos hacer nosotros para evitarlo. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 17 (66), 73-79.
- Prado, P. (2012). Educación patrimonial y ambiental: desarrollo sostenible del entorno urbano y conciencia patrimonial en la enseñanza secundaria. En O. Fontal, P. Ballesteros y M. Domingo (Coords.), *I Congreso Internacional de Educación Patrimonial Mirando a Europa: estado de la cuestión y perspectivas de futuro* (601-608). Madrid: IPCE, MECD y OEPE.
- Prats, LL. (1997). *Antropología y patrimonio*. Barcelona: Ariel.
- Primack, R. B., & Ros, J. (2002). *Introducción a la biología de la conservación*. Barcelona: Ariel.
- Pujol, R. M. (2002). Educación científica para la ciudadanía en formación. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 32, 9-16.
- Radford, M. (2007). Action research and the challenge of complexity. *Cambridge Journal of Education*, 37(2), 263-278.
- Reichardt, C.S., & Cook, D.T. (1982). Más allá de los métodos cualitativos versus cuantitativos. *Estudios de Psicología*, 11, 40-55.
- Roberts, D. A. (2007). Scientific literacy/science literacy. Sandra K. Abell, Norman G. Lederman (eds), *Handbook of research on science education* (pp. 729-780). Routledge.
- Rodrigo, M. J. (1994). El hombre de la calle, el científico y el alumno: ¿un solo constructivismo o tres. *Investigación en la escuela*, 23, 7-15.
- Rodrigo, M. J., & Cubero, R. (2000). Constructivismo y enseñanza de las ciencias. F. J. Perales y P. Cañal (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias* (pp. 85-107) Alcoy: Marfil.
- Rodríguez, D., & Valldeoriola, J. (2009). *Metodología de la investigación*. Recuperado de http://zanadoria.com/syllabi/m1019/mat_castnodef/PID_00148556-1.pdf.

- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (1996). *Metodología de investigación cualitativa*. Granada: Ediciones Aljibe.
- Romero Pérez C. (2003). Paradigma de la complejidad, modelos científicos y conocimiento educativo. *Agora digital*, (6), 1. 1-10. Recuperado de <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/3518/b15761745.pdf?sequence=1>
- Ros, A. C. (2005). Presentación de la monografía: contextualizar la ciencia. Una necesidad en el nuevo currículo de ciencias. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (46), 5-8.
- Rudge, D. W., & Howe, E. M. (2009). An explicit and reflective approach to the use of history to promote understanding of the nature of science. *Science & education*, 18(5), 561-580.
- Sadler, T. (2009). Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45(1), 1-42.
- Sampedro, C., De Dios Jiménez, J., & De la Rubia, G. (2012). Experimenta, que algo queda. Actividades EXAO para entender qué es la ciencia. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 72, 37-46.
- Sarmiento, M. (2010). La educación patrimonial: un camino para la conservación del patrimonio arqueológico. El caso de Calima-Darién en Colombia. *II Encuentros latinoamericano de Bibliotecarios, Archivistas y Museólogos. "Información y cultura: equidad de derechos y oportunidades"* (pp. 1-10). Lima. Peru: EBAM.
- Şeker, H. (2007). Levels of connecting pedagogical content knowledge with pedagogical knowledge of history of science. In *Ninth History, Philosophy and Science Teaching Conference (IHPST)* (pp. 1-5). Calgary, Canada: IHPST.
- Shamos, M. H. (1995). *The Myth of Scientific Literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Shulman, L. S. (2005). Conocimiento y enseñanza: Fundamentos de la Nueva Reforma, *Revista de currículum y formación de profesorado*, 9 (2), 1-30.
- Sibony, D. (1998). Le patrimoine. Un lieu d'être autrement. En J. Le Goff (Prés.) *Patrimoine et passions identitaires* (pp.33-41). Fayard: Paris.
- Solaz-Portolés, J. J. (2007). Algunas deficiencias en el tratamiento del equilibrio químico en los libros de texto preuniversitarios españoles de Química. *Revista Chilena de Educación Científica*, 6 (1), 13-21.

- Solaz-Portolés, J. J. (2009). Aprender ciencia con textos: Bases teóricas y directrices. *Latin American Journal of Physics Education*, 3 (2), 376-379.
- Solaz-Portolés, J. J. (2010). La naturaleza de la ciencia y los libros de texto: una revisión. *Educación XXI*. 13 (1), 65-80.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1994). Grounded Theory Methodology: An overview. En N.K. Denzin, & YS. Lincoln, (Eds) Handbook of qualitative research. Thousand Oaks, (pp. 273-285).C.A.: Sage.
- Taylor, P. (1994). *Geografía Política. Economía-Mundo, Estado-Nación y Localidad*. Trama Editorial.
- Teixeira, S. (2006). Educación patrimonial: Alfabetización cultural para la ciudadanía. *Estudios pedagógicos*, 32(2), 133-145.
- Travé, G. (2001). Líneas de investigación en didáctica de las ciencias sociales. En F. Pozuelos y G. Travé (eds.). *Entre pupitres. Razones e instrumentos para un nuevo marco educativo* (pp.173-239). Huelva: Universidad de Huelva.
- Vázquez Bernal, B. (2011). Documentos del Máster “Investigación en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales, sociales y matemáticas”. Modulo Diseño y Metodología de investigación en Didáctica Especificas. Metodología de la investigación cualitativa. Fundamentos. Ejemplificaciones, (documento inédito).
- Vázquez Bernal, B., Jiménez Pérez, R., Mellado, V., & Taboada, C. (2006). El análisis de la epistemología del conocimiento escolar. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(31), 1259-1286.
- Viñao, A. (2003). La educación en valores y los libros de texto. *Ceapa*, 76, 20-22.
- Wamba, A. M. (2001). *Modelos didácticos personales y obstáculos para el desarrollo profesional: estudios de caso con profesores de Ciencias Experimentales en Educación Secundaria*. Tesis Doctoral. Universidad de Huelva.
- Wamba, A. M., & Jiménez Pérez, R. (1996). Un programa para una mejor comprensión de las ciencias: El programa Maimónides. Acento andaluz, *Revista de Educación* 0, 33-36.
- Wamba, A. M., Aguaded, S. & Cuenca, J.M. (2006a) Las actividades prácticas en museos de ciencia y centros de interpretación: ¿cómo orientarlas desde una perspectiva holística? *Alambique*, nº 47, 74-81.
- Wamba, A. M., Jiménez Pérez, R., & Cuenca, J.M. (2006b) La enseñanza del Patrimonio en la ESO: concepciones de los profesores de Ciencias

Experimentales y Sociales. En A. L. Cortés Gracia y M. D. Sánchez González. *Educación Científica: tecnologías de la información y la comunicación y sostenibilidad*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

Wamba, A.M., & Jiménez Pérez, R. (2005). La enseñanza y difusión del patrimonio y la alfabetización científica: relaciones ciencia, tecnología, sociedad y patrimonio. *Enseñanza de las Ciencias*. Número Extra. VII Congreso. Recuperado de http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp58e nsdif.pdf

Wamba, A.M., De las Heras M.A., & Morón, H. (2013). La educación patrimonial en los materiales didácticos: la visión del profesorado de ciencias de la Naturaleza y Física y Química. En J. Estepa, (ed.), *La Educación patrimonial en la Escuela y el Museo: Investigación y experiencias* (pp. 167-180). Huelva: Universidad de Huelva.

Wilson, M. (2007). Mapping New Brunswick: The impact of heritage on the design and production of a pedagogical wall map. *Geomatica*, 61(2), 109-116.

Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.

GLOSARIO DE TERMINOS Y ACRONIMOS

BYG: Biología y Geología para los cursos de 3^o y 4^o de la ESO del sistema educativo español del área de las Ciencias de la Naturaleza.

CC. Expt.: área de las Ciencias Experimentales.

CCNN: Ciencias de la Naturaleza, comprende dentro del sistema educativo español para el ciclo de la secundaria obligatoria, las asignaturas de Ciencias Naturales, Biología y Geología y Física y Química.

CCSS: área de las Ciencias Sociales.

CN: Ciencias Naturales para los curso de 1^o y 2^o de la ESO del sistema educativo español del área de las Ciencias de la Naturaleza. En esta etapa se trabajan con contenidos propios de la biología, de la geología, medioambiente, así también como de la física y la química.

CTS: relaciones ciencia-tecnología y sociedad

DCE: Didáctica de las Ciencias Experimentales.

DCS: Didáctica de las Ciencias Sociales.

E/A: procesos de Enseñanza-Aprendizaje.

ENP: Espacios Naturales Protegidos por la legislación.

ESO: Enseñanza Secundaria Obligatoria del sistema educativo español.

FYQ: Física y Química para los cursos de 3^o y 4^o de la ESO del sistema educativo español del área de las Ciencias de la Naturaleza.

HPS: *History of Philosophy and Science* o Historia de la Ciencia y Filosofía, es usado para referirse a las relaciones ciencia, actividad humana, sociedad y cultura desde un contexto espacio temporal de cómo los hechos científicos (descubrimientos, avances, “errores”, etc.) van sucediéndose. Así ya Kuhn (1971) señalaba que la historia de la ciencia es algo más que proporcionar anécdotas o aspectos históricos de forma cronológica. Se entiende así como un hilo conductor de la ciencia y su cambio y evolución. De cara a la enseñanza Seker y Guney (2012) consideran que es una manera de proporcionar a los estudiantes un medio de interactuar con la ciencia.

LEA: Ley de Educación para Andalucía del 2007 donde se recoge el curriculum educativo andaluz

LOE: Ley Orgánica 2/2006 de Educación por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.

LPHA: Ley de Patrimonio Histórico de Andalucía de 1991 y más recientemente de 2007. Actualmente la LPHA del 1991 está derogada por la del 2007.

LPHE: Ley del Patrimonio Histórico Español de 1985.

LPNB: Ley 42/2007 del 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad de la legislación española.

NOS: *nature of science* o naturaleza de las ciencias. Usado en ciencias de la educación para referirse a cómo es, cómo funciona, los fundamentos epistemológicos y ontológicos de los que subyace la ciencia, la cultura de la ciencia y cómo la sociedad influye sobre ella y viceversa (Clough, 2006).

PCTI: Patrimonio científico-tecnológico inmaterial

PCTM: Patrimonio científico-tecnológico material

PI: Preguntas de Investigación.

PISA: *Programme for International Student Assessment*, dirigido por la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico), se basa en el análisis del rendimiento de estudiantes a partir de pruebas estandarizadas que se realizan cada tres años y que tienen como fin la valoración internacional de las competencias alcanzadas por los alumnos/as de quince años.

PNEyP: Plan Nacional de Educación y Patrimonio del 15 de Marzo de 2013.

SSI: *socioscientific issues* o hechos socio-científicos, aspectos o temáticas que implican el uso de la ciencia y la tecnología y que son de interés para la sociedad (Morris, 2012).

ANEXOS

ANEXOS I:

Modelo de parrilla de análisis de datos por libro

ANEXO I: Parrilla de análisis de datos por libro.

PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS										
ASIGNATURA:		EDITORIAL:		Comunidad:			CURSO:	PALABRA PATRIMONIO:		
CATEGORÍAS		TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO			ACTIVIDADES				TENDENCIA	NIVEL:
Núcleos		Presentación de la unidad	Desarrollo de la unidad	Complementos y ampliación de la unidad	Actividades iniciales	Actividades de desarrollo	Actividades finales	Actividades complementarias		
CATEGORÍA I: CONCEPTO DE PATRIMONIO	1. Perspectivas sobre el patrimonio.	<i>Excep Monum Estet Temp Diver Simb-ident</i>	<i>Excep Monum Estet Temp Diver Simb-ident</i>	<i>Excep Monum Estet Temp Diver Simb-ident</i>	<i>Excep Monum Estet NºT: NºP:</i>	<i>Excep NºT: NºP:</i>	<i>Monum NºT: NºP:</i>	<i>Estet NºT: NºP:</i>		
	2. Tipos de patrimonio.	<i>P. N-H-A Etnológico Cien-Tecn. Holístico</i>	<i>P. N-H-A Etnológico Cien-Tecn. Holístico</i>	<i>P. N-H-A Etnológico Cien-Tecn. Holístico</i>	<i>P. N-H-A Etnológico Cien-Tecn. Holístico</i>	<i>P. N-H-A Etnológico Cien-Tecn. Holístico</i>	<i>P. N-H-A Etnológico Cien-Tecn. Holístico</i>	<i>P. N-H-A Etnológico Cien-Tecn. Holístico</i>		
	3. Nivel de disciplinamiento	<i>Unidisciplinar Multidisciplinar Interdisciplinar</i>	<i>Unidisciplinar Multidisciplinar Interdisciplinar</i>	<i>Unidisciplinar Multidisciplinar Interdisciplinar</i>	<i>Unidisciplinar Multidisciplinar Interdisciplinar</i>	<i>Unidisciplinar Multidisciplinar Interdisciplinar</i>	<i>Unidisciplinar Multidisciplinar Interdisciplinar</i>	<i>Unidisciplinar Multidisciplinar Interdisciplinar</i>	<i>Unidisciplinar Multidisciplinar Interdisciplinar</i>	
CATEGORÍA II: COMUNICACIÓN PATRIMONIAL	4. Papel del patrimonio	<i>Anecdótica R. didáctico Int plena</i>	<i>Anecdótica R. didáctico Int plena</i>	<i>Anecdótica R. didáctico Int plena</i>	<i>Anecdótica R. didáctico Int plena</i>	<i>Anecdótica R. didáctico Int plena</i>	<i>Anecdótica R. didáctico Int plena</i>	<i>Anecdótica R. didáctico Int plena</i>		
	5. Integración de contenidos	<i>Sin integ Integ simple Integ compleja</i>	<i>Sin integ Integ simple Integ compleja</i>	<i>Sin integ Integ simple Integ compleja</i>	<i>Sin integ Integ simple Integ compleja</i>	<i>Sin integ Integ simple Integ compleja</i>	<i>Sin integ Integ simple Integ compleja</i>	<i>Sin integ Integ simple Integ compleja</i>		
	6. Contextualización	<i>Desc. Funci Temp Espac Social</i>	<i>Desc. Funci Temp Espac Social</i>	<i>Desc. Funci Temp Espac Social</i>	<i>Desc. Funci Temp Espac Social</i>	<i>Desc. Funci Temp Espac Social</i>	<i>Desc. Funci Temp Espac Social</i>	<i>Desc. Funci Temp Espac Social</i>		
	7. Finalidades	<i>Acad P.Cons Crítica</i>	<i>Acad P.Cons Crítica</i>	<i>Acad P.Cons Crítica</i>	<i>Acad P.Cons Crítica</i>	<i>Acad P.Cons Crítica</i>	<i>Acad P.Cons Crítica</i>	<i>Acad P.Cons Crítica</i>	<i>Acad P.Cons Crítica</i>	
CAT- III: PATRIMONIO E IDENTIDAD	8. Escalas de identidad.	<i>Indi Social Poli</i>	<i>Indi Social Poli</i>	<i>Indi Social Poli</i>	<i>Indi Social Poli</i>	<i>Indi Social Poli</i>	<i>Indi Social Poli</i>	<i>Indi Social Poli</i>		
	10. Tipología patrimonial e identidad	<i>Etn Nat Hist Art Cien-tec Holístico</i>	<i>Etn Nat Hist Art Cien-tec Holístico</i>	<i>Etn Nat Hist Art Cien-tec Holístico</i>	<i>Etn Nat Hist Art Cien-tec Holístico</i>	<i>Etn Nat Hist Art Cien-tec Holístico</i>	<i>Etn Nat Hist Art Cien-tec Holístico</i>	<i>Etn Nat Hist Art Cien-tec Holístico</i>		
NIVEL DE PROGRESIÓN		NIVEL:	NIVEL:	NIVEL:	NIVEL:	NIVEL:	NIVEL:	NIVEL:	NIVEL:	
Descripción / Síntesis:										

ANEXO II

**MUESTRA: LIBRO DE TEXTO ANALIZADO DE 1º
DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA DE SANTILLANA**

PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS

TÍTULO: 1 EL UNIVERSO Y EL SISTEMA SOLAR Comunidad: ESTATAL

EDITORIAL: SANTILLANA CURSO: 1º ESO ¿APARECEN ELEMENTOS PATRIMONIALES? Explicito e implícito

CATEGORÍAS		TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO			ACTIVIDADES			
		Núcleos	Presentación de la unidad	Desarrollo de la unidad	Complementos y ampliación de la unidad	Actividades iniciales	Actividades de desarrollo	Actividades finales
CATEGORÍA I: CONCEPTO DE PATRIMONIO	1. Perspectivas sobre el patrimonio.	-	Temporal (Modelo heliocéntrico) (radiotelescopio)	-	NT: -	NT:	NT:	NT:
	2. Tipos de patrimonio.	-	Científico-tecnológico	-	-	-	-	-
	3. Nivel de disciplinariedad	-	Unidisciplinar	-	-	-	-	-
CATEGORÍA II: COMUNICACIÓN PATRIMONIAL	4. Papel del patrimonio	-	Recurso didáctico	-	-	-	-	-
	5. Integración de contenidos	-	Integración simple	-	-	-	-	-
	6. Contextualización	-	Funcional	-	-	-	-	-
	7. Finalidades	-	Practico-conservacionista	-	-	-	-	-
CAT- III: PATRIMONIO E IDENTIDAD	8. Escalas de identidad.	-	-	-	-	-	-	-
	9. Tipología patrimonial e identidad	-	-	-	-	-	-	-
CAT- IV ELEMENTOS AMBIENTALES	10. Características del elemento ambiental	-	-	-	-	-	-	-
	11. Tipología del elemento ambiental	-	-	-	-	-	-	-
	12. Finalidad de la educación ambiental	-	-	-	-	-	-	-

Descripción / Síntesis:
 Esta unidad estudia el movimiento de los planetas, y como ha cambiado la concepción que había de los planetas y la tierra hasta ahora. Al final de la unidad en el apartado "Conocimiento Histórico del Universo" nos dice explícitamente que gracias a la teoría Heliocéntrica de Copérnico, cambio la imagen del ser humano sobre el universo. Por tanto, parece que a este hecho científico se le otorga un valor patrimonial, esto mismo ocurre con el invento del radiotelescopio donde el libro dice textualmente "que la observación astronómica avanzó mucho gracias a este instrumento".

TÍTULO: 2 EL PLANETA TIERRA					Comunidad: ESTATAL				
EDITORIAL: SANTILLANA					CURSO: 1º ESO		¿APARECEN ELEMENTOS PATRIMONIALES? Explicito e implícito		
CATEGORÍAS		TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO			ACTIVIDADES				
		Núcleos	Presentación de la unidad	Desarrollo de la unidad	Complementos y ampliación de la unidad	Actividades iniciales	Actividades de desarrollo	Actividades finales	Actividades complementarias
CATEGORÍA I: CONCEPTO DE PATRIMONIO	1. Perspectivas sobre el patrimonio.	-	EXCEPCIONAL (barrera coral Australia)	-	-	NT: 17	NT: 23	NT: 5	
	2. Tipos de patrimonio.	-	N-H-A	-	-	-	-	-	
	3. Nivel de disciplinariedad	-	Unidisciplinar	-	-	-	-	-	
CATEGORÍA II: COMUNICACIÓN PATRIMONIAL	4. Papel del patrimonio	-	Aneecdótico	-	-	-	-	-	
	5. Integración de contenidos	-	Sin Integración	-	-	-	-	-	
	6. Contextualización	-	Espacial	-	-	-	-	-	
	7. Finalidades	-	Academicista	-	-	-	-	-	
CAT- III: PATRIMONIO E IDENTIDAD	8. Escalas de identidad.	-	-	-	-	-	-	-	
	9. Tipología patrimonial e identidad	-	-	-	-	-	-	-	
CAT- IV ELEMENTOS AMBIENTALES	10. Características del elemento ambiental	-	Geográfica (biodiversidad)	-	-	-	-	-	
	11. Tipología del elemento ambiental	-	Integral	-	-	-	-	-	
	12. Finalidad de la educación ambiental	-	Academicista-conceptual	-	-	-	-	-	
Descripción / Síntesis: Esta unidad nos introduce a las distintas capas de la tierra su funcionamiento. En el apartado dedicado sobre la biosfera, nos aparece un pequeño recuadro sobre los arrecifes de coral de Australia, donde parece que el libro les da un tratamiento excepcional por su rareza.									

DE RECOGIDA DE DATOS

TÍTULO: 3 LOS SERES VIVOS Comunidad: ESTATAL

EDITORIAL: SANTILLANA CURSO: 1º ESO ¿APARECEN ELEMENTOS PATRIMONIALES? Explicito e implícito

CATEGORÍAS		TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO			ACTIVIDADES			
		Núcleos	Presentación de la unidad	Desarrollo de la unidad	Complementos y ampliación de la unidad	Actividades iniciales	Actividades de desarrollo	Actividades finales
CATEGORÍA I: CONCEPTO DE PATRIMONIO	1. Perspectivas sobre el patrimonio.	-	Temporal (microscopio óptico) 1 Diversidad (Lince ibérico y Doñana)2	-	NT:	NT: 25	NT:20	NT:
	2. Tipos de patrimonio.	-	Científico-tecnológico 1 N-H-A 2	-	-	-	-	-
	3. Nivel de disciplinariedad	-	Unidisciplinar 1, 2	-	-	-	-	-
CATEGORÍA II: COMUNICACIÓN PATRIMONIAL	4. Papel del patrimonio	-	Recurso didáctico 1, 2	-	-	-	-	-
	5. Integración de contenidos	-	Integración simple 1, 2	-	-	-	-	-
	6. Contextualización	-	Funcional 1 Espacial 2	-	-	-	-	-
	7. Finalidades	-	Academicista 1 Practico-conservacionista 2	-	-	-	-	-
CAT- III: PATRIMONIO E IDENTIDAD	8. Escalas de identidad.	-	-	-	-	-	-	-
	9. Tipología patrimonial e identidad	-	-	-	-	-	-	-
CAT- IV ELEMENTOS AMBIENTALES	10. Características del elemento ambiental	-	Individual (Lince Ibérico) Geográfico (Doñana)	General (pérdida de biodiversidad)	-	Nº: 23-25 General (pérdida de biodiversidad)	Pág. 55 Nº: 44 (especies protegidas) General	-
	11. Tipología del elemento ambiental	-	Integral	Propia	-	Propia	Integral	-
	12. Finalidad de la educación ambiental	-	Practica-conservacionista.	Practica-conservacionista.	-	Practica-conservacionista.	Academicista	-

Descripción / Síntesis:
 Parece que el libro trata el microscopio como un instrumento patrimonial y además por dos motivos, el primero porque alude al microscopio original que se uso para ver por primera vez a las células de corcho y en segundo lugar porque el texto le otorga otro valor, como es que gracias a él se observo las células y los microorganismos hasta antes nunca vistos. La unidad también habla sobre la biodiversidad y su importancia y para ello nos muestra el lince ibérico y el Parque Nacional de Doñana.

PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS

TÍTULO: 4 LOS ANIMALES VERTEBRADOS

Comunidad: ESTATAL

EDITORIAL: SANTILLANA

CURSO:
1º ESO

¿APARECEN ELEMENTOS PATRIMONIALES? Explicito e implícito

CATEGORÍAS		TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO			ACTIVIDADES				
		Núcleos	Presentación de la unidad	Desarrollo de la unidad	Complementos y ampliación de la unidad	Actividades iniciales	Actividades de desarrollo	Actividades finales	Actividades complementarias
CATEGORÍA I: CONCEPTO DE PATRIMONIO	1. Perspectivas sobre el patrimonio.	EXCEPCIONAL (Ornitorrinco)				NT:	NT:	NT:	NT:
	2. Tipos de patrimonio.	N-H-A	-			-	-	-	-
	3. Nivel de disciplinariedad	Unidisciplinar	-			-	-	-	-
CATEGORÍA II: COMUNICACIÓN PATRIMONIAL	4. Papel del patrimonio	Anecdótico	-			-	-	-	-
	5. Integración de contenidos	Sin Integración	-			-	-	-	-
	6. Contextualización	Espacial	-			-	-	-	-
	7. Finalidades	Academicista	-			-	-	-	-
CAT-III: PATRIMONIO E IDENTIDAD	8. Escalas de identidad.	-	-			-	-	-	-
	9. Tipología patrimonial e identidad	-	-			-	-	-	-
CAT-IV ELEMENTOS AMBIENTALES	10. Características del elemento ambiental	Individual (biodiversidad)	-			-	-	-	-
	11. Tipología del elemento ambiental	Integral	-			-	-	-	-
	12. Finalidad de la educación ambiental	Academicista	-			-	-	-	-

Descripción / Síntesis: al principio de la unidad y para introducirla al estudio de los animales vertebrados, nos cuenta de manera anecdótica, el descubrimiento del Ornitorrinco original de Australia y que por su excepcionalidad, por su rareza y por ser único es tratado por el libro como un elemento patrimonial.

PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS

CATEGORÍAS		TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO			ACTIVIDADES			
Núcleos		Presentación de la unidad	Desarrollo de la unidad	Complementos y ampliación de la unidad	Actividades iniciales	Actividades de desarrollo	Actividades finales	Actividades complementarias
CATEGORÍA I: CONCEPTO DE PATRIMONIO	1. Perspectivas sobre el patrimonio.	EXCEPCIONAL (Calamar Gigante)	-		NT:	NT:	-	NT:
	2. Tipos de patrimonio.	N-H-A	-	-	-	-	-	-
	3. Nivel de disciplinariedad	Unidisciplinar	-	-	-	-	-	-
CATEGORÍA II: COMUNICACIÓN PATRIMONIAL	4. Papel del patrimonio	Anecdótico	-	-	-	-	-	-
	5. Integración de contenidos	Sin Integración	-	-	-	-	-	-
	6. Contextualización	Espacial	-	-	-	-	-	-
	7. Finalidades	Academicista	-	-	-	-	-	-
CAT- III: PATRIMONIO E IDENTIDAD	8. Escalas de identidad.	-	-	-	-	-	-	-
	9. Tipología patrimonial e identidad	-	-	-	-	-	-	-
CAT- IV ELEMENTOS AMBIENTALES	10. Características del elemento ambiental	individual (biodiversidad)	-	-	-	-	-	-
	11. Tipología del elemento ambiental	Integral	-	-	-	-	-	-
	12. Finalidad de la educación ambiental	Academicista	-	-	-	-	-	-

Descripción / Síntesis:

Al igual que la unidad anterior para motivar y sorprender al alumnos nos presenta al calamar gigante al inicio de la unidad y por el tratamiento que le concede el libro por su rareza, parece que se trabaja desde la perspectiva de la educación patrimonial.

PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS

CATEGORÍAS		TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO			ACTIVIDADES			
Núcleos		Presentación de la unidad	Desarrollo de la unidad	Complementos y ampliación de la unidad	Actividades iniciales	Actividades de desarrollo	Actividades finales	Actividades complementarias
CATEGORÍA I: CONCEPTO DE PATRIMONIO	1. Perspectivas sobre el patrimonio.	EXCEPCIONAL (Secuoya y Parque Nacional de las secuoyas)	-	-	NT:	NT:	NT:	NT:
	2. Tipos de patrimonio.	N-H-A	-	-	-	-	-	-
	3. Nivel de disciplinariedad	Multidisciplinar	-	-	-	-	-	-
CATEGORÍA II: COMUNICACIÓN PATRIMONIAL	4. Papel del patrimonio	Anecdótico	-	-	-	-	-	-
	5. Integración de contenidos	Sin Integración	-	-	-	-	-	-
	6. Contextualización	Espacial	-	-	-	-	-	-
	7. Finalidades	Academicista	-	-	-	-	-	-
CAT- III: PATRIMONIO E IDENTIDAD	8. Escalas de identidad.	-	-	-	-	-	-	-
	9. Tipología patrimonial e identidad	-	-	-	-	-	-	-
CAT- IV ELEMENTOS AMBIENTALES	10. Características del elemento ambiental	Geográfico	-	-	-	-	-	-
	11. Tipología del elemento ambiental	Integral	-	-	-	-	-	-
	12. Finalidad de la educación ambiental	Academicista	-	-	-	-	-	-

Descripción / Síntesis:

Al principio de la unidad, en la introducción, nos muestra unas fotografías sobre las secuoyas de EEUU y que además que se encuentra en el Parque Nacional de California. Por lo que sería un nivel de disciplinar multi, ya que se usan varios elementos patrimoniales desde una perspectiva excepcional.

PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS

TÍTULO: 7 LOS SERES VIVOS MAS SENCILLOS Comunidad: ESTATAL

EDITORIAL: SANTILLANA CURSO: 1º ESO ¿APARECEN ELEMENTOS PATRIMONIALES? Explicito e implícito

CATEGORÍAS		TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO			ACTIVIDADES			
		Núcleos	Presentación de la unidad	Desarrollo de la unidad	Complementos y ampliación de la unidad	Actividades iniciales	Actividades de desarrollo	Actividades finales
CATEGORÍA I: CONCEPTO DE PATRIMONIO	1. Perspectivas sobre el patrimonio.	Temporal (microscopio simple)	Temporal (antibióticos)	-	NT:	NT:	NT:	NT:
	2. Tipos de patrimonio.	Científico-tecnológico	Científico-tecnológico	-	-	-	-	-
	3. Nivel de disciplinariedad	Unidisciplinar	Unidisciplinar	-	-	-	-	-
CATEGORÍA II: COMUNICACIÓN PATRIMONIAL	4. Papel del patrimonio	Recurso didáctico	Recurso didáctico	-	-	-	-	-
	5. Integración de contenidos	Integración simple	Integración simple	-	-	-	-	-
	6. Contextualización	Funcional	Funcional	-	-	-	-	-
	7. Finalidades	Practico-conservacionista	Practico-conservacionista	-	-	-	-	-
CAT- III: PATRIMONIO E IDENTIDAD	8. Escalas de identidad.	-	-	-	-	-	-	-
	9. Tipología patrimonial e identidad	-	-	-	-	-	-	-
CAT- IV ELEMENTOS AMBIENTALES	10. Características del elemento ambiental	-	-	-	-	-	-	-
	11. Tipología del elemento ambiental	-	-	-	-	-	-	-
	12. Finalidad de la educación ambiental	-	-	-	-	-	-	-

Descripción / Síntesis:
 En esta unidad pasamos al mundo microscópico es por lo que en la introducción nos encontramos con una fotografía que corresponde al primer microscopio sencillo que se uso para observar el micromundo. Mas adelante, nos encontramos aplicaciones de conocimiento de los microorganismos, entre ellos, el descubrimiento de los antibióticos supuso un avance revolucionario para la medicina tal y como muestra el libro en esta unidad. Consideramos que ambos elementos están siendo tratados patrimonialmente por su importancia y por su antigüedad.

PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS

TÍTULO: 8 LA ATMÓSFERA TERRESTRE						Comunidad: ESTATAL			
EDITORIAL: SANTILLANA						CURSO: 1º ESO		¿APARECEN ELEMENTOS PATRIMONIALES? Explicito e implícito	
CATEGORÍAS		TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO				ACTIVIDADES			
		Núcleos	Presentación de la unidad	Desarrollo de la unidad	Complementos y ampliación de la unidad	Actividades iniciales	Actividades de desarrollo	Actividades finales	Actividades complementarias
CATEGORÍA I: CONCEPTO DE PATRIMONIO	1. Perspectivas sobre el patrimonio.	-	Excepcional (Laurisilva)	-	-	NT: 17	NT: 20	NT: 3	
	2. Tipos de patrimonio.	-	N-H-A	-	-	-	-	-	
	3. Nivel de disciplinariedad	-	Unidisciplinar	-	-	-	-	-	
CATEGORÍA II: COMUNICACIÓN PATRIMONIAL	4. Papel del patrimonio	-	Aneecdótico	-	-	-	-	-	
	5. Integración de contenidos	-	Sin integración	-	-	-	-	-	
	6. Contextualización	-	Temporal	-	-	-	-	-	
	7. Finalidades	-	Academicista	-	-	-	-	-	
CAT- III: PATRIMONIO E IDENTIDAD	8. Escalas de identidad.	-	-	-	-	-	-	-	
	9. Tipología patrimonial e identidad	-	-	-	-	-	-	-	
CAT- IV ELEMENTOS AMBIENTALES	10. Características del elemento ambiental	-	General (efecto invernadero)	Geográfico	-	Nº: 16-17General (medidas correctoras)	-	-	
	11. Tipología del elemento ambiental	-	Propia	Integral	-	Propia	-	-	
	12. Finalidad de la educación ambiental	-	Practica-conservacionista.	Academicista	-	Practica-conservacionista.	-	-	
Descripción / Síntesis: Desde una perspectiva excepcional nos presenta el Bosque de Laurisilva en las Islas Canarias, único en la Península Ibérica. Además esta unidad trabaja la perspectiva de la educación ambiental, estudiando por un lado el efecto invernadero y por otro lado, diferentes medidas correctoras de la contaminación atmosférica.									

PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS

TÍTULO: 9 LA HIDROSFERA TERRESTRE

Comunidad: ESTATAL

EDITORIAL: SANTILLANA

CURSO:
1º ESO

¿APARECEN ELEMENTOS PATRIMONIALES? Explicito e implícito

CATEGORÍAS		TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO			ACTIVIDADES			
		Núcleos	Presentación de la unidad	Desarrollo de la unidad	Complementos y ampliación de la unidad	Actividades iniciales	Actividades de desarrollo	Actividades finales
CATEGORÍA I: CONCEPTO DE PATRIMONIO	1. Perspectivas sobre el patrimonio.	Excepcional (Nilo)	-	-	NT:	NT: 14	NT: 25	NT:
	2. Tipos de patrimonio.	N-H-A	-	-	-	-	-	-
	3. Nivel de disciplinariedad	Unidisciplinar	-	-	-	-	-	-
CATEGORÍA II: COMUNICACIÓN PATRIMONIAL	4. Papel del patrimonio	Recurso didáctico	-	-	-	-	-	-
	5. Integración de contenidos	Sin integración	-	-	-	-	-	-
	6. Contextualización	Espacial	-	-	-	-	-	-
	7. Finalidades	Academicista	-	-	-	-	-	-
CAT- III: PATRIMONIO E IDENTIDAD	8. Escalas de identidad.	-	-	-	-	-	-	-
	9. Tipología patrimonial e identidad	-	-	-	-	-	-	-
CAT- IV ELEMENTOS AMBIENTALES	10. Características del elemento ambiental	Geográfico	General (medidas correctoras en las aguas)	-	-	Nº: 14 General (medidas correctoras en las aguas)	Pág. 153 Nº: 32-33, 35- 42 y 44 General (agua y ahorro)	-
	11. Tipología del elemento ambiental	Integral	Propia	-	-	Propia	Propia	-
	12. Finalidad de la educación ambiental	Academicista-conceptual	Practica-conservacionista.	-	-	Practica-conservacionista.	Practica-conservacionista.	-

Descripción / Síntesis:

Al principio de la unidad nos presenta el Río Nilo, como un río excepcional por ser el más largo del mundo. Mas adelante en el desarrollo del libro trata el tema de la depuración del agua y el ahorro de la misma.

PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS

TÍTULO: 10 LOS MINERALES

Comunidad: ESTATAL

EDITORIAL: SM

CURSO:
1º ESO

¿APARECEN ELEMENTOS PATRIMONIALES? Explicito e implícito

CATEGORÍAS		TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO			ACTIVIDADES			
		Núcleos	Presentación de la unidad	Desarrollo de la unidad	Complementos y ampliación de la unidad	Actividades iniciales	Actividades de desarrollo	Actividades finales
CATEGORÍA I: CONCEPTO DE PATRIMONIO	1. Perspectivas sobre el patrimonio.	EXCEPCIONAL (el diamante Cullinan)	Monumental (Corta Atalaya)	-	NT:	NT: 6	NT: 27	NT: 7
	2. Tipos de patrimonio.	N-H-A	Científico-tecnológico	-	-	-	-	-
	3. Nivel de disciplinabilidad	Unidisciplinar	Unidisciplinar	-	-	-	-	-
CATEGORÍA II: COMUNICACIÓN PATRIMONIAL	4. Papel del patrimonio	Aneecdótico	Recurso didáctico	-	-	-	-	-
	5. Integración de contenidos	Sin Integración	Sin integración	-	-	-	-	-
	6. Contextualización	Espacial	Espacial	-	-	-	-	-
	7. Finalidades	Academicista	Academicista	-	-	-	-	-
CAT- III: PATRIMONIO E IDENTIDAD	8. Escalas de identidad.	-	-	-	-	-	-	-
	9. Tipología patrimonial e identidad	-	-	-	-	-	-	-
CAT- IV ELEMENTOS AMBIENTALES	10. Características del elemento ambiental	-	Geográfico	Genérico (impacto ambiental)	-	-	Pág. 168 N°: 38 Genérico (impacto ambiental)	N°: 7-10 Genérico (impacto ambiental)
	11. Tipología del elemento ambiental	-	Integral	Propio	-	-	Propio	Propio
	12. Finalidad de la educación ambiental	-	Academicista	Practico-conservacionista	-	-	Practico-conservacionista	Practico-conservacionista

Descripción / Síntesis:
El diamante más grande del mundo hasta ahora encontrado, pertenece a la joyas de la Real Corona Británica, este elemento geológico está siendo tratado por el libro desde una perspectiva excepcional del patrimonio. Durante el desarrollo del libro nos encontramos que se estudia los tipos de explotaciones mineras y su impacto. Para ejemplificar esto nos muestra una fotografía de la bien conocida Corta Atalaya en Huelva, pero esta vez desde una perspectiva monumentalista.

PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS

TÍTULO: 11 LAS ROCAS

Comunidad: ESTATAL

EDITORIAL: SANTILLANA

CURSO:
1º ESO

¿APARECEN ELEMENTOS PATRIMONIALES? Explicito e implícito

CATEGORÍAS		TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO			ACTIVIDADES			
		Núcleos	Presentación de la unidad	Desarrollo de la unidad	Complementos y ampliación de la unidad	Actividades iniciales	Actividades de desarrollo	Actividades finales
CATEGORÍA I: CONCEPTO DE PATRIMONIO	1. Perspectivas sobre el patrimonio.	Monumental (Medulas de León) 1 Temporal (<i>ruina montium</i>) 2	Monumental (Acueducto de Segovia)	-	NT:	NT: 8	NT: 22	NT: 4 Nº: 11 Excepcional (Atapuerca)
	2. Tipos de patrimonio.	N-H-A 1 Científico-tecnológico 2	N-H-A	-	-	-	-	N-H-A
	3. Nivel de disciplinariedad	Multidisciplinar	Unidisciplinar	-	-	-	-	Unidisciplinar
CATEGORÍA II: COMUNICACIÓN PATRIMONIAL	4. Papel del patrimonio	Recurso didáctico	Aneecdótico	-	-	-	-	Recurso didáctico
	5. Integración de contenidos	Sin integración	Sin Integración	-	-	-	-	Sin integración
	6. Contextualización	Funcional	Espacial	-	-	-	-	Funcional
	7. Finalidades	Academicista	Academicista	-	-	-	-	Academicista
CAT- III: PATRIMONIO E IDENTIDAD	8. Escalas de identidad.	-	-	-	-	-	-	-
	9. Tipología patrimonial e identidad	-	-	-	-	-	-	-
CAT- IV ELEMENTOS AMBIENTALES	10. Características del elemento ambiental	Geográfica 1	-	-	-	-	Nº:32-34 General (impacto ambiental)	-
	11. Tipología del elemento ambiental	Integral 1	-	-	-	-	Propia	-
	12. Finalidad de la educación ambiental	Academicista 1	-	-	-	-	Practica-conservacionista.	-

Descripción / Síntesis:
En Las Medulas de León se han extraído desde la época de los romanos, minerales tan valiosos como el oro a través de técnicas como ruina montium. El libro nos introduce al mundo de las rocas contándonos desde una manera anecdótica estos elementos patrimoniales, una técnica antigua como la *ruina montium* y un espacio Natural como las Médulas de León. Además, en el desarrollo del libro nos presenta una serie de estructuras arquitectónicas monumentales como las piedras de Stongen o el museo de Bilbao, pero solo aparece identificada como tal Acueducto de Segovia.

PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS

TÍTULO: 12 LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES						Comunidad: ESTATAL		
EDITORIAL: Santillana					CURSO: 1º ESO	¿APARECEN ELEMENTOS PATRIMONIALES? Explicito e implícito		
CATEGORÍAS	Núcleos	TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO			ACTIVIDADES			
		Presentación de la unidad	Desarrollo de la unidad	Complementos y ampliación de la unidad	Actividades iniciales	Actividades de desarrollo	Actividades finales	Actividades complementarias
CATEGORÍA I: CONCEPTO DE PATRIMONIO	1. Perspectivas sobre el patrimonio.	-	Temporal (patrón kilogramo)	-	NT:	NT: 17	NT: 31 Nº: 51 Monumental (catedral de Pisa)	NT: 4
	2. Tipos de patrimonio.	-	Científico-tecnológico	-	-	-	N-H-A	-
	3. Nivel de disciplinariedad	-	Unidisciplinar	-	-	-	unidisciplinar	-
CATEGORÍA II: COMUNICACIÓN PATRIMONIAL	4. Papel del patrimonio	-	Recurso didáctico	-	-	-	Anecdótico	-
	5. Integración de contenidos	-	Sin Integración	-	-	-	Sin integración	-
	6. Contextualización	-	Espacial	-	-	-	Temporal	-
	7. Finalidades	-	Academicista	-	-	-	Academicista	-
CAT- III: PATRIMONIO E IDENTIDAD	8. Escalas de identidad.	-	-	-	-	-	-	-
	9. Tipología patrimonial e identidad	-	-	-	-	-	-	-
CAT- IV ELEMENTOS AMBIENTALES	10. Características del elemento ambiental	-	-	-	-	-	-	-
	11. Tipología del elemento ambiental	-	-	-	-	-	-	-
	12. Finalidad de la educación ambiental	-	-	-	-	-	-	-
Descripción / Síntesis: Nos encontramos a lo largo de la unidad con 2 elementos patrimoniales por un lado, el patrón de medida original que posee un valor temporal y excepcional y por otro lado, la catedral de Pisa en una de las actividades finales del libro.								

PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS

TÍTULO: 13 LA MATERIA Y SU DIVERSIDAD Comunidad: ESTATAL

EDITORIAL: SANTILLANA CURSO: 1º ESO ¿APARECEN ELEMENTOS PATRIMONIALES? Explicito e implícito

CATEGORÍAS		TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO			ACTIVIDADES			
		Núcleos	Presentación de la unidad	Desarrollo de la unidad	Complementos y ampliación de la unidad	Actividades iniciales	Actividades de desarrollo	Actividades finales
CATEGORÍA I: CONCEPTO DE PATRIMONIO	1. Perspectivas sobre el patrimonio.	-	-	-	NT:	NT: 14	NT: 32	NT: 4
	2. Tipos de patrimonio.	-	-	-	-	-	-	-
	3. Nivel de disciplinariedad	-	-	-	-	-	-	-
CATEGORÍA II: COMUNICACIÓN PATRIMONIAL	4. Papel del patrimonio	-	-	-	-	-	-	-
	5. Integración de contenidos	-	-	-	-	-	-	-
	6. Contextualización	-	-	-	-	-	-	-
	7. Finalidades	-	-	-	-	-	-	-
CAT- III: PATRIMONIO E IDENTIDAD	8. Escalas de identidad.	-	-	-	-	-	-	-
	9. Tipología patrimonial e identidad	-	-	-	-	-	-	-
CAT- IV ELEMENTOS AMBIENTALES	10. Características del elemento ambiental	-	Genérico (residuos y reciclado)	-	-	-	Nº: 34 Genérico (residuos y reciclado)	-
	11. Tipología del elemento ambiental	-	Propio	-	-	-	Propio	-
	12. Finalidad de la educación ambiental	-	Practico-conservacionista	-	-	-	Practico-conservacionista	-

Descripción / Síntesis:
Esta unidad trabaja desde la educación ambiental en el último apartado de la unidad, como son; los tipos de residuos, su origen y algunas medidas para mitigar estos impactos como el reciclaje.

PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS

TÍTULO: 14 LA COMPOSICIÓN DE LA MATERIA

Comunidad: ESTATAL

EDITORIAL: SANTILLANA

CURSO:
1º ESO

¿APARECEN ELEMENTOS PATRIMONIALES? Explicito e implícito

CATEGORÍAS		TEXTO DISCURSIVO - ICONOGRÁFICO			ACTIVIDADES			
		Núcleos	Presentación de la unidad	Desarrollo de la unidad	Complementos y ampliación de la unidad	Actividades iniciales	Actividades de desarrollo	Actividades finales
CATEGORÍA I: CONCEPTO DE PATRIMONIO	1. Perspectivas sobre el patrimonio.	-	-	-	NT:	NT:	-	NT:
	2. Tipos de patrimonio.	-	-	-	-	-	-	-
	3. Nivel de disciplinariedad	-	-	-	-	-	-	-
CATEGORÍA II: COMUNICACIÓN PATRIMONIAL	4. Papel del patrimonio	-	-	-	-	-	-	-
	5. Integración de contenidos	-	-	-	-	-	-	-
	6. Contextualización	-	-	-	-	-	-	-
	7. Finalidades	-	-	-	-	-	-	-
CAT- III: PATRIMONIO E IDENTIDAD	8. Escalas de identidad.	-	-	-	-	-	-	-
	9. Tipología patrimonial e identidad	-	-	-	-	-	-	-
CIVAT- IV ELEMENTOS AMBIENTALES	10. Características del elemento ambiental	-	-	-	-	-	-	-
	11. Tipología del elemento ambiental	-	-	-	-	-	-	-
	12. Finalidad de la educación ambiental	-	-	-	-	-	-	-

Descripción / Síntesis:

En la introducción de esta unidad nos presenta el descubrimiento de la radioactividad, contando un poco la vida de Marie Curie, pero no trata este descubrimiento como un conocimiento patrimonial por lo que no se ha considerado recogerlo como tal.

ESTRUCTURA DEL LIBRO

ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES	EDITORIAL: SANTILLANA	CURSO: 1º	AÑO: 2008	AUTORES: I. MELENDEZ, M.A. MADRID, M. MONTES, A. BRANDI, M. BLANCO Y E. VIDAL.	COMUNIDAD: ESTATAL: SI
---------------------------------------	------------------------------	------------------	------------------	---	-------------------------------

ESTRUCTURA DEL LIBRO	ÍNDICE : si	ESTRUCTURA DE LA UNIDAD	PRESENTACIÓN: SI
	BLOQUES TEMÁTICOS: I LA TIERRA EN EL UNIVERSO, II LA TIERRA, UN PLANETA HABITADO III LOS MATERIALES DE NUESTRO PLANETA		DESARROLLO: SI
	GLOSARIO: SI		ACTIVIDADES FINALES: SI
	ANEJO: NO		COMPLEMENTOS UNIDAD: CIENCIA EN TUS MANOS, EN PROFUNDIDAD, UN ANÁLISIS CIENTIFICO Y EL RINCON DE LA LECTURA.
	PROYECTO: LA CASA DEL SABER		OTROS: DICCIONARIO CIENTIFICO

UNIDADES

0		9	LA HIDROSFERA TERRESTRE
1	EL UNIVERSO Y EL SISTEMA SOLAR	10	LOS MINERALES
2	EL PLANETA TIERRA	11	LAS ROCAS
3	LOS SERES VIVOS	12	LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES
4	LOS ANIMALES VERTEBRADOS	13	LA MATERIA Y SU DIVERSIDAD
5	LOS ANIMALES INVERTEBRADOS	14	LA COMPOSICIÓN DE LA MATERIA
6	LAS PLANTAS Y LOS HONGOS	15	
7	LOS SERES VIVOS MAS SENCILLOS	16	
8	LA ATMÓSFERA TERRESTRE	17	

OBSERVACIONES:

