

Biodiversidade e evolución no currículo español de educación primaria

Biodiversity and evolution in the Spanish primary education curriculum

Lucía Vázquez Ben. Universidade da Coruña (Galiza-España)

Resumo

A perda de biodiversidade é un dos problemas ambientais máis urxentes nos nosos días, pero só pode solucionarse por medio da participación, activa e responsable, de toda a cidadanía. Agora ben, para poder entender e valorar a biodiversidade no seu conxunto, é necesario coñecer a evolución biolóxica, pois é este modelo científico o que explica como se orixinou e, polo tanto, as serias consecuencias que pode ter a súa progresiva desaparición. Mais comprender a evolución precisa dunha progresión no seu ensino, que debería comezar nas primeiras etapas. Neste estudo revísase o currículo de ciencias para a etapa de educación primaria para a analizar o seu tratamento nas sucesivas leis educativas implantadas desde 1970 ata a actualidade. Esta análise mostra en que medida se están a impartir nesas idades coñecementos básicos para comprender o mundo que nos rodea. Os resultados poñen de manifesto as graves carencias que presenta a normativa vixente con respecto a esta cuestión, o que pode obstaculizar que estes futuros cidadáns podan tomar decisións acadaidas respecto a un tema tan relevante como a conservación ou perda da biodiversidade.

Astract

Loss of biodiversity is one of the most pressing environmental problems nowadays. As this issue can only be solved if all citizens together collaborate both actively and responsibly, it is necessary to first understand and value biodiversity. As a result, biological evolution must be studied too. Since this scientific model explains how biodiversity was originated, it will make us conscious about how serious the consequences of its loss might be. This knowledge must be constructed progressively, though, starting on the earliest years. This article focuses on reviewing the Spanish curricula of Science for primary education in order to analyse how Spanish education laws have been dealing with this topic from 1970's to present. The purpose was to check whether Spanish children are being taught these essential contents, needed to truly comprehend the world around them. The results have revealed some considerable deficiencies in the current curriculum. Consequently, students might struggle making informed decisions regarding such an important issue as the conservation or loss of biodiversity.

Palabras chave

biodiversidade, modelo de evolución, cidadanía, currículo, educación primaria

Key-words

biodiversity, model of evolution, citizenship, curriculum, primary education

“Para 2050, a diversidade biolóxica valórase, conserva, restaura e utiliza en forma racional, mantendo os servizos dos ecosistemas, sostenendo un planeta san e brindando beneficios esenciais para todos.”

(Metas de Aichi, Xapón 2010)

Introdución

O cambio climático, o desxeo dos polos, o uso excesivo dos combustibles fósiles, o incremento do efecto invernadoiro, a contaminación do aire, da terra e da auga, a sobreexplotación dos recursos naturais, a deforestación, a desertización, a perda de biodiversidade... son, todas elas, problemáticas ambientais que aparecen decote nos medios de comunicación. Desafortunadamente, acostuman ser noticia día tras día porque, día tras día, se volven máis graves e urxentes.

Neste sentido, a actuación dos distintos órganos institucionais e de goberno, sexan da nación que sexan, resulta determinante na resolución de semellante situación de emerxencia planetaria. Sen embargo, non constitúen o único sector desde o que se debe tomar medidas: nun contexto de Era Planetaria, no que as partes afectan ao todo e, á súa vez, o todo inflúe nas partes, como din Novo e Murga (2010), as nosas decisións, como cidadáns e cidadáns dunha sociedade democrática, como a española, adquiren unha dimensión mundial.

Xa que logo, aproveitando que nos encontramos en pleno *Decenio das Nacións Unidas para a Diversidade Biolóxica 2011–2020*, quizais resulte especialmente apropiado recordar o acordado nas *Metas de Aichi (Xapón, 2010)*. Precisamente, a súa misión recoñece a adopción de decisións baseadas en fundamentos científicos sólidos como un dos requisitos para chegar a deter a perda de biodiversidade e lograr a resiliencia dos ecosistemas nun futuro próximo. Ademais, o primeiro dos seus catro obxectivos estratéxicos establece *“Abordar as causas subxacentes da perda de diversidade biolóxica mediante a incorporación da diversidade biolóxica en todos os ámbitos gobernamentais e da sociedade”, o que á súa vez implica que “as persoas terán conciencia do valor da diversidade biolóxica e dos pasos que poden seguir para a súa conservación e utilización sostible (Meta 1)”*.

Noutras palabras, a preservación do medio e da biodiversidade constitúe unha responsabilidade de toda a sociedade no seu conxunto. Autores como GONZÁLEZ GAUDIANO (2002:2) afirman que *“é necesario un cambio social para conseguir un cambio nas tendencias de perda da biodiversidade”,* ao tempo que advirte que calquera proposta ecoloxista que non vaia acompañada de comunicación e educación carecerá de utilidade, tanto para o futuro como para o presente máis inmediato. A educación convértese así nun instrumento esencial na consecución de tan ambicioso propósito.

Esta responsabilidade da educación lévanos a explorar en que medida se está a promover desde a educación básica obrigatoria, a comprensión e o respecto pola biodiversidade. A comprensión, para conseguir o cambio; o respecto, para conservar o cambio. En definitiva, como sinalan FERNÁNDEZ e MORENO (1989), só cando se posúe o coñecemento científico acerca da dinámica medioambiental, se pode producir a mellora nas actitudes fronte ao Medio Ambiente.

Marco teórico

Foi a partir do *Convenio sobre a Diversidade Biolóxica* (CBD) de 1992, promovido polo propio Programa das Nacións Unidas para o Medio Ambiente (PNUMA), que se foron non só concertando máis reunións internacionais senón tamén desenvolvendo novos acordos, programas e actuacións encamiñados á preservación da Biodiversidade do noso planeta, tales como os *Protocolos de Cartaxena* (2003) e de *Nagoya* (2014) ou o propio *Decenio das Nacións Unidas para a Diversidade Biolóxica 2011–2020* e as *Metas de Aichi* (2010), antes mencionadas.

Mais xa entón, no devandito CBD, estableceuse un artigo dedicado á *Educación e á sensibilización* pública, o artigo 13, segundo o cal os Estados participantes:

- “a) *Promoverán e fomentarán a comprensión da importancia da conservación da diversidade biolóxica e das medidas necesarias a estes efectos, así como á súa propagación a través dos medios de información, e a inclusión destes temas nos programas de educación; e*
- b) *Cooperarán, segundo proceda, con outros Estados e organizacións internacionais na elaboración de programas de educación e sensibilización do público no que respecta á conservación e á utilización sostible da diversidade biolóxica”.*

Este compromiso coa educación e a sensibilización pública sobre o coidado da Diversidade Biolóxica tamén debería estar presente na normativa educativa en España. Cumprir os tratados internacionais asinados e a nosa propia lexislación ambiental (Preámbulo e artigo 5.2. da *Lei 42/2007, do 13 de decembro, do Patrimonio Natural e da Biodiversidade*), significa que as administracións públicas están obrigadas a promover a educación dos cidadáns en relación á importancia de protexer a biodiversidade. En definitiva, como reza no artigo 45 da propia *Constitución Española de 1978*, gozar do Medio Ambiente constitúe un dereito da cidadanía.

Sen embargo, as estatísticas reflicten unha realidade ben diferente. Segundo os datos procedentes do Ministerio de Medio

Ambiente, Medio Rural e Mariño (2011, en JIMÉNEZ ACEITUNO, 2015), a cidadanía española, en termos xerais, non só non considera a problemática ambiental como unha cuestión prioritaria, senón que máis do 60% da poboación afirma descoñecer o significado do termo “biodiversidade”. De feito, ata un 69% da cidadanía síntese pouco informada sobre o tema. Por outra banda, o 80% non considera que lle afecte a perda de biodiversidade e só un 35% pensa que pode facelo no futuro.

Cómpre, pois, ver que é o que se está a facer, e o que se pode facer, para cambiar esta dinámica desde a educación, concretamente desde a educación obrigatoria, en tanto que é de paso obrigatorio para toda a cidadanía.

Son moitas as razóns para preservar a nosa biodiversidade e poñerse en acción canto antes: porque o estado dos ecosistemas é cada vez máis crítico (Hsu et al., 2014); porque España non só posúe unha ampla biodiversidade, senón que é, de feito, o país con maior biodiversidade dentro do continente europeo (JIMÉNEZ ACEITUNO, 2015); e, finalmente, por razóns éticas, non temos “o dereito a extinguir ningunha forma de vida”, como sinalan PINEDA, DE MIGUEL, CASADO e MONTALVO (2002:16).

Poderíamos apuntar aínda outros motivos, uns de carácter científico e outros máis antropocéntricos. En primeiro lugar, a ciencia pretende o coñecemento, non

só das propias especies, senón tamén da dinámica que se xera dentro das comunidades que habitan; e para facelo é necesario conservar o marco completo, con todos os seus elementos. En segundo lugar, os motivos utilitaristas, relacionados coa propia satisfacción das necesidades humanas (alimentación, medicamentos, vestido...), e vencellados ao eido económico e, polo tanto, de grande peso fóra dos círculos conservacionistas.

Agora ben, cando se aborda esta cuestión desde a educación, advirte, hai que superar a tradicional visión instrumental para pasar ao que se coñece como pedagogía crítica (GONZÁLEZ GAUDIANO, 2002). Poñer o énfase na emisión de respostas ás preguntas previamente formuladas, ensinar a facer novas preguntas para máis tarde darlles resposta. Pártese así dun enfoque holístico no que non só entran en xogo aspectos naturais, senón tamén sociais.

Este autor insiste na necesidade de que a *educación para a biodiversidade* en particular, así como a Educación Ambiental en xeral, sexan parte constitutiva do currículo, en oposición ao papel illado que a miúdo se lle acostuma conceder. Conectaría así co cotián, rompendo barreiras entre a escola e a sociedade, un punto realmente relevante tanto para lograr a motivación do alumnado como para facer significativa, útil e transferible a súa aprendizaxe (DELVAL, 2000). Neste sentido, a Educación Ambiental, desde a súa perspectiva

de militancia socio-crítica, seguindo a RODRÍGUEZ e SERANTES (2010), podería contribuír ao cambio educativo.

Para desenvolver calquera proposta interdisciplinar de Educación Ambiental, haberá que ter en conta distintos aspectos chave: un concepto global de medio ambiente, que inclúa tanto os aspectos naturais como os socioculturais; o modelo de ecosistema; unha concepción sistémica – e poderíamos engadir, dinámica – do contorno; e finalmente, outros conceptos como enerxía, evolución, mutación ou cambio e equilibrio, entre outros (JIMÉNEZ TELLO, YEBRA-RODRÍGUEZ e GUERRERO, 2015).

Neste estudio imos deternos especialmente no concepto de evolución, dado o seu grande poder explicativo. Esta teoría permite comprender a orixe de tal diversidade de seres vivos no noso planeta, pois, en palabras de SOLER (2009:6), é o *“modelo científico que describe a transformación e diversificación evolutivas e explica as súas causas”*.

Resulta particularmente pertinente a acepción que usa este autor para referirse a este marco científico: modelo. Son os modelos científicos, ou modelos teóricos, a principal ferramenta de traballo dos científicos e científicas, como indican ADÚRIZ-BRAVO e IZQUIERDO-AYMERICH (2009), en tanto que permiten pensar, reflexionar, en definitiva, comprender e intervir sobre o mundo real.

Esta concepción de modelo científico, procedente de GIÈRE (1992, en ADÚRIZ-BRAVO e IZQUIERDO-AYMERICH, 2009), trata a súa función tanto para representar a realidade estudada (modelos-a-parti-de) como para guiar a creación de novas representacións (modelos-para), que pode extrapolarse ao ámbito educativo, no que se coñece como modelos científicos escolares. Agora ben, estes modelos non constitúen unha mera simplificación dos modelos da ciencia erudita, advirte SANMARTÍ (2000), senón unha construción completamente nova e complexa, adaptada ao contexto particular do que se trate (idade, intereses e antecedentes do alumnado, condicións socioculturais, obxecto de estudo...). A construción destes modelos científicos escolares é, pois, unha finalidade en si mesma dentro do ensino e a aprendizaxe das ciencias (GÓMEZ-GALINDO, SANMARTÍ e PUJOL, 2007).

A propia Unión Europea (2006) recoñece a construción de explicacións como unha das capacidades que integran as competencias básicas en ciencia e tecnoloxía, competencias chave que recolle tamén no artigo 2.2. a *Lei Orgánica 8/2013, do 9 de decembro, para a Mellora da Calidade Educativa* (LOMCE) no *Real Decreto 126/2014, do 28 de febreiro, polo que se establece o currículo básico da Educación Primaria*.

Seguindo a GARCÍA (2005), existen catro modelos biolóxicos básicos: modelo de

célula, modelo de organismo, modelo de ecosistema e modelo de evolución. Todos eles son necesarios para chegar a comprender plenamente o funcionamento dos seres vivos. Non obstante, a día de hoxe, a evolución biolóxica non aparece recollida explicitamente na educación obrigatoria ata 4º de Educación Secundaria Obrigatoria (ESO), onde forma parte da materia Bioloxía e Xeoloxía, que é de carácter optativo neste curso.

En consecuencia, todo o alumnado que non cursa esta materia, nin entón nin en estudos posteriores, abandona o sistema educativo obrigatorio sen adquirir un coñecemento científico fundamental, tanto para comprender o mundo en si mesmo (Cañal, 2009) como para ser quen de tomar decisións informadas (González Galli, 2011; Soler, 2009). Ao mesmo tempo, o alumnado que si cursa Bioloxía e Xeoloxía neste 4º curso, encontra grandes dificultades para asumir este contido, en parte pola complexidade do contido, pero sobre todo pola serie de concepcións alternativas que se van formando e consolidando ao longo dos cursos precedentes (Grau e De Manuel, 2002; Ayuso e Banet, 2002).

Introducir o modelo de evolución na etapa de educación primaria posibilitaría, daquela, construír progresivamente este coñecemento así como diminuír as dificultades que experimenta o alumnado en etapas posteriores. Cañal, García-Carmona e Cruz-Guzmán (2016, p. 183)

subscriben a conveniencia desta construción temperá, ao tempo que consideran “importante que os escolares de Primaria cheguen a propoñerse nalgún momento as grandes preguntas que se ten feito a humanidade sobre a orixe e a evolución da Terra, os seres vivos e a nosa especie”.

Non esquezamos que é un tema de grande repercusión social, co que nenos e nenas entran en contacto a través dos medios de comunicación, o cine ou a literatura. Ademais, posúe un elevado potencial didáctico e resulta altamente motivador para o alumnado (Cañal, 2009). Por outra banda, traballalo desde a educación primaria non só é desexable, senón tamén posible, como poñen de manifesto distintas intervencións educativas relacionadas con esta cuestión, como a de Calonge e López (2005), Chanut e Lusignan (2009) ou Campos e Sà-Pinto (2013), entre outros.

Os obxectivos que nos propuxemos, entón, acadar a través deste estudo son:

- Recompilar as referencias á evolución biolóxica que aparecen no currículo das leis educativas promulgadas no noso país desde 1970 ata a actualidade, de cara a establecer unha comparativa entre elas;
- Valorar en que medida o conxunto de referencias recollidas na lexislación vixente posibilitan ou non a progresiva construción do modelo de evolución.

Metodoloxía

O presente artigo enmárcase dentro dunha investigación máis ampla, na que se empregou a metodoloxía cualitativa (DENZIN e LINCOLN, 2012). Daquela, para examinar o currículo proposto por cada unha das leis educativas adoptadas ao longo da democracia española, recorreremos á análise documental descrita por SIMONS (2011).

De acordo con esta autora, a análise de documentos pode xogar un grande papel en calquera investigación, porque permite familiarizarse coa realidade a estudar, ademais de enriquecer os datos recollidos por outros medios. No noso caso, resulta especialmente pertinente, dado que o currículo é o marco de referencia no que se definen e organizan os contidos a abordar, en cada curso e etapa educativa, para cada unha das áreas de coñecemento.

Selección dos documentos

Utilizando a selección por criterios de GOEZE e LECOMTE (1988), decidimos analizar o currículo da *Lei 14/1970, do 4 de agosto, Xeral de Educación e Financiamento da Reforma Educativa* (LXE), porque era a lei que se estaba a aplicar – e continuou a aplicarse – cando se instaura a democracia en España; e da *Lei Orgánica 1/1990, do 3 de outubro, de Ordenación Xeral do Sistema Educativo* (LOXSE), a *Lei Orgánica 2/2006, do 3 de xuño, de Educación* (LOE)

e a *Lei Orgánica 8/2013, do 9 de decembro, para a Mellora da Calidade Educativa* (LOMCE), por seren as leis educativas que se foron aprobando e executando desde a LXE (1970) ata a actualidade. En canto á *Lei Orgánica 10/2002, do 23 de decembro, de Calidade Educativa* (LOCE), omitiuse deste estudo porque, pese a ter sido promulgada, non chegou a aplicarse.

A razón principal para seguir este criterio de selección foi que, como xa se indicou no marco teórico, é nun contexto democrático cando a poboación non só ten dereito a decidir sobre os asuntos de Estado, senón que debe exercer ese dereito con responsabilidade. E para facelo, precisa dispor da formación e información adecuadas.

Material analizado

Dado que as leis en si mesmas non conteñen, na súa redacción, os contidos a tratar en cada etapa educativa, o que se revisou realmente foron os seus correspondentes Reais Decretos, nos que se desenvolve o currículo de Educación Primaria a nivel estatal. Concretamente:

- LXE (1970):
 - *Real Decreto 89/1981, do 9 de xaneiro, de ordenación da Educación Xeral Básica e fixación das ensinanzas mínimas para o Ciclo Inicial.*
 - *Real Decreto 710/1982, do 12 de febreiro, polo que se fixan as ensinanzas*

zas mínimas para o ciclo medio da Educación Xeral Básica.

- Real Decreto 3087/1982, do 12 de novembro, polo que se fixan as ensinanzas mínimas para o ciclo superior da Educación Xeral Básica.
- LOXSE (1990):
 - Real Decreto 1344/1991, do 6 de setembro, polo que se establece o currículo da Educación Primaria.
- LOE (2006):
 - Real Decreto 1513/2006, do 7 de decembro, polo que se establecen as ensinanzas mínimas da Educación Primaria.
- LOMCE (2013):
 - Real Decreto 126/2014, do 28 de febreiro, polo que se establece o currículo básico da Educación Primaria.

Procedemento de análise

O procedemento de análise seguiu as fases propostas por MILES e HUBERMAN (1994). Sobre cada contido, criterio de avaliación ou estándar de aprendizaxe relacionado coa evolución biolóxica - ou algunha das súas ideas chave, como adaptación, selección natural, herdanza... e que tomamos do *Framework for K-12 Science Education* (2012) -, levouse a cabo a codificación temática suxerida por FLICK (2004). Tras asignar un código apropiado a cada extracto, todos os códigos reagrupáronse baixo a serie de categorías que, finalmente, serviu para comparar as distintas leis educativas baixo os mesmos termos.

Esta revisión curricular centrouse nas áreas relacionadas coas ciencias naturais e sociais en cada caso, dado o obxecto de estudo, isto é, a evolución biolóxica. Especificamente, analizáronse as áreas:

- LXE (1970): *Experiencia social e natural*, do Ciclo Inicial; Ciencias Naturais e Ciencias Sociais no ciclo Medio; Ciencias da Natureza e Tecnoloxía e Ciencias Sociais no Ciclo Superior. Só se desenvolven contidos.
- LOXSE (1990): *Coñecemento do medio natural, social e cultural*. No propio Real Decreto non se distingue entre ciclos nin cursos. Os contidos estrutúranse en función de Conceptos, Procedementos e Actitudes e contémplanse tamén criterios de avaliación.
- LOE (2006): *Coñecemento do medio natural, social e cultural*. Estrutúrase en tres ciclos, cada un cos seus propios contidos e criterios de avaliación.
- LOMCE (2013): *Ciencias da Natureza e Ciencias Sociais*. Organízanse en contidos, criterios de avaliación e estándares de aprendizaxe, pero non se distingue entre ciclos nin cursos.

Análise e interpretación dos resultados

A continuación, preséntanse dúas táboas nas que se expoñen os resultados obtidos.

Na primeira das táboas expóñense os contidos, criterios de avaliación e/ou estándares de aprendizaxe de cada unha das leis que, de forma máis ou menos explícita, fan referencia a algunha das ideas chave do modelo de evolución, como “Biodiversidade” ou “Adaptación”. Indícase tamén o ciclo, se procede, e o bloque de contido ao que corresponde. Non se sinala, pola contra, o nome da materia, porque non se atoparon referencias nas áreas dedicadas exclusivamente ás Ciencias Sociais (Ciclos Medio e Superior da LXE (1970) e LOMCE (2013)).

Na segunda, en cambio, para facilitar a comparación entre as sucesivas leis educativas, móstranse unicamente as ideas claves atopadas en relación co ciclo no que aparecen, se é o caso, e co tipo de apartado que é (contido – distinguindo entre “conceptos”, “procedementos” ou “actitudes”, se procede –, criterio de avaliación ou estándar de aprendizaxe).

Como se pode observar, a evolución biolóxica non só non aparece na educación primaria en ningún momento ao longo da democracia española, senón que o número de referencias á mesma é, en xeral, moi limitado, independentemente da lei educativa na que centremos a nosa atención.



Táboa 1. Recompilación de referencias a conceptos do modelo de evolución biolóxica no currículo de educación primaria, da LXE (1970) á LOMCE (2013)

LEI	EXTRACTO	CONCEPTO ASOCIADO
LXE (1970)	Recoñecer e explicar algunhas adaptacións dos seres vivos ao medio. (Ciclo Medio, Bloque 3)	Adaptación
	Explicar algúns procedementos actuais para conservar e seleccionar especies animais e vexetais. (Ciclo Superior, Bloque 3)	Selección artificial
LOXSE (1990)	16. Formular conxecturas para explicar as relacións entre algúns factores do medio físico (luz, temperatura e humidade) e algunhas características dos seres vivos. (Criterio de avaliación)	Adaptación
LOE (2006)	A diversidade dos seres vivos. (1º, 2º e 3º ciclo, Bloque 2)	Biodiversidade
	Asociación de trazos físicos e pautas de comportamento de plantas e animais coas contornas nas que viven (camuflaxe, cambio de cor, grosor da pelaxe, etc.) . (1º Ciclo, Bloque 2, Contido)	Adaptación
	1. Recoñecer e explicar, recollendo datos e utilizando aparellos de medida, as relacións entre algúns factores do medio físico (relevo, solo, clima, vexetación...) e as formas de vida e actuacións das persoas, valorando a adopción de actitudes de respecto polo equilibrio ecolóxico. (2º Ciclo, Criterio de avaliación)	Adaptación
LOMCE (2013)	As relacións entre os seres vivos. Cadeas alimentarias. Poboacións, comunidades e ecosistemas. (Bloque 3, Contido)	Poboación
	3.1. Identifica e explica as relacións entre os seres vivos. Cadeas alimentarias. Poboacións, comunidades e ecosistemas. (Bloque 3, Estándar de aprendizaxe)	
	3.2. Identifica e explica algunhas das causas da extinción de especies. (Bloque 3, Estándar de aprendizaxe)	Extinción

Ademais, só a metade das referencias fan mención expresa á idea chave coa que se relacionan: ocorre coa LXE (1970), onde a “Adaptación” é recollida como tal no contido “*Recoñecer e explicar algunhas adaptacións dos seres vivos ao medio*”, mentres a “Selección artificial” é presentada como a selección que fan as persoas de especies animais e vexetais en “*Explicar algúns procedementos actuais para conservar e seleccionar especies animais e vexetais*”. Sen embargo, xa non pasa coa LOXSE (1990), que non só alude indirectamente á “Adaptación” no criterio de avaliación “16. *Formular conxecturas para explicar as relacións entre algúns factores do medio físico (luz, temperatura e humidade) e algunhas características dos seres vivos*”, senón que ademais é esta a única referencia que presenta.

Tamén o fai a LOE (2006) con respecto á “Biodiversidade”, ao denominar “*A diversidade dos seres vivos*” a un dos seus blo-

ques de contido, pero evítalo, como facía a LOXSE (1990), para a “Adaptación”, que se deduce a partir da “*Asociación de trazos físicos e pautas de comportamento de plantas e animais coas contornas nas que viven*”.

Polo que se refire á LOMCE (2013), ambos conceptos, “Extinción” e “Poboación”, son recollidos especificamente. Malia todo, parecen abordarse, ben centrándose nun único aspecto, como son as causas, no caso da extinción, “3.2. *Identifica e explica algunhas das causas da extinción de especies*”; ben como un elemento dentro dun concepto máis global, que é o caso da poboación: “*As relacións entre os seres vivos. Cadeas alimentarias. Poboacións, comunidades e ecosistemas*” e “3.1. *Identifica e explica as relacións entre os seres vivos. Cadeas alimentarias. Poboacións, comunidades e ecosistemas*”.

Se atendemos á táboa 2, vemos que as ideas chave ás que se alude nos curri-

Concepto	LXE (1970)	LOXSE (1990)	LOE (2006)	LOMCE (2013)
Biodiversidade			1º, 2º e 3º ciclo (Bloque de contido)	
Adaptación	Ciclo Medio (Contido)	(Criterio de avaliación)	1º ciclo (Contido) 2º ciclo (Criterio de Avaliación)	
Selección artificial	Ciclo Superior (Contido)			
Extinción				(Estándar de aprendizaxe)
Poboación				(Contido e Criterio de avaliación)

Táboa 2. Comparativa entre as sucesivas leis educativas do Estado español desde 1970 ata a actualidade

cula van cambiando dunha lei á outra. Só a “Adaptación” parece ter certa continuidade, ao abordarse na LXE (1970), na LOXSE (1990) e na LOE (2006). Sen embargo, desaparece na LOMCE (2013). Esta ausencia supón unha grave carencia, pois a adaptación é un elemento esencial na comprensión tanto da biodiversidade como do propio modelo de evolución: son os individuos mellor adaptados ao medio no que viven os que teñen máis probabilidades de sobrevivir, de ser seleccionados naturalmente, e, polo tanto, transmitir os seus caracteres á descendencia.

O que resulta aínda máis grave é que na LOMCE tampouco hai referencias á “Biodiversidade”, cando na LOE (2006) – lei inmediatamente anterior e aínda en vigor, posto que a LOMCE só a modifica en determinados aspectos – daba forma a un bloque de contidos completo. Este bloque, “*A diversidade dos seres vivos*” mantíñase ademais ao longo de todos os ciclos da etapa, posibilitando dese modo a progresiva construción do concepto.

O que si se recolle na LOMCE (2013), en cambio, é a “Extinción”, un aspecto tamén relevante dentro da evolución, xa que é a consecuencia última da incapacidade dunha especie para lograr a supervivencia no medio que habita. Relaciónase directamente, pois, coa perda de biodiversidade.

Resulta estraño, non obstante, que apareza soamente como estándar de

aprendizaxe e non tamén como contido ou mesmo no criterio de avaliación do que deriva. En calquera caso, resulta moi conveniente á hora de conseguir que se chegue a impartir, dado que os estándares de aprendizaxe constitúen “*especificacións dos criterios de avaliación que permiten definir os resultados de aprendizaxe, e que concretan o que alumnado debe saber, comprender e saber facer en cada materia [...]*” (Real Decreto 126/2014, art. 2).

Con respecto ao concepto de “Poboación”, se ben non está exclusivamente vinculado ao modelo de evolución, si é necesario ter claras as diferenzas entre os termos *individuo*, *poboación* e *comunidade* para poder comprender como actúan os distintos mecanismos da evolución sobre o devir das especies.

Finalmente, chama a atención que sexa a LXE (1970), sendo a lei máis antiga, a única que contemple a selección de especies. Traballar o feito de “seleccionar” na etapa de educación primaria, aínda cando se refira á selección artificial, facilitaría a posterior aprendizaxe do concepto de selección natural, que é un dos principais mecanismos da evolución, e, polo tanto, unha das ideas fundamentais na comprensión do proceso evolutivo no seu conxunto.

Conclusiones

O artigo 10 do vixente Real Decreto 126/2014 establece que *“sen prexuízo do seu tratamento específico nalgunha das disciplinas de cada curso, [...] a educación cívica e constitucional traballarase en todas as disciplinas”*. Igualmente, liñas máis abaixo, dise que os currículos de Educación Primaria terán que incorporar elementos curriculares relacionados, entre outros, co desenvolvemento sostible e medio ambiente. Ademais, insítese no coidado e valoración dos seres vivos en obxectivos, contidos, criterios de avaliación e estándares de aprendizaxe.

Recoñécese, daquela, a necesidade de formar ao alumnado, xa desde a educación primaria, no respecto e protección do medio, e, en consecuencia, da biodiversidade, así como de capacitalo para exercer responsablemente o seu papel como cidadáns e cidadás dunha sociedade democrática.

Sen embargo, a biodiversidade, como tal, non aparece mencionada nin unha soa vez no currículo de educación primaria da LOMCE (2013), cando si aparecía no currículo da lei inmediatamente anterior, a LOE (2006). Trátase ademais dun contido de elevada complexidade que precisa ser elaborado progresivamente. Isto significa que debe e pode comezar a traballarse xa na educación primaria (FUENTES e GARCÍA, 2015).

Tampouco se aborda a evolución biolóxica, nin a maioría dos conceptos que resultan imprescindibles para construír este modelo científico e, en consecuencia, comprender a propia biodiversidade. Algúns exemplos serían a adaptación, á que se facía alusión, máis ou menos especificamente, en todas as leis precedentes; e a selección natural, se ben a selección artificial xa se abordaba na LXE (1970). Mención á parte merecen a herdanza e a variación, dada a importancia que a xenética xoga a día de hoxe nas nosas vidas, tanto no mundo da ciencia como no cotián; importancia que se vén recoñecendo desde hai décadas (BUGALLO, 1995).

En cambio, parécese ofrecer unha visión incompleta e estática da natureza, onde non hai lugar para o cambio, para a evolución. Esta forma limitada de concibir o mundo dos seres vivos incapacita ao alumnado para posicionarse e tomar decisións informadas sobre cuestións tan variadas como: o cultivo e consumo de alimentos transxénicos, a vacinación, a clonación, a destrución de hábitats, a introdución de especies invasoras ou a posibilidade de recuperar especies actualmente extintas, como o mamut.

Ben é certo que as Comunidades Autónomas, no exercicio das súas competencias en materia de educación, desenvolven posteriormente cadanseu currículo, no que poden incorporar os contidos que consideren pertinentes. Non obstante,

cómpre que a propia Administración Central inclúa estes contidos no Real Decreto no que se establece o currículo de Educación Primaria. En definitiva, é o documento que serve de modelo ás administracións autonómicas para configurar o seu propio programa curricular.

Agradecementos

Este artigo foi desenvolvido no Proxecto EDU2015-6643-C-P subvencionado polo Ministerio de Economía y Competitividad; ao abeiro do Programa de Axuda Predoutoral da Xunta de Galicia ED48A-2016/291. Así mesmo, gustárame expresar o meu agradecemento ás miñas directoras de tese, Ánxela BUGALLO RODRÍGUEZ e Mar RODRÍGUEZ ROMERO, por confiar sempre en min e animarme a seguir investigando.

Referencias bibliográficas

- ADÚRIZ-BRAVO, A. e IZQUIERDO-AYMERICH, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales, *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 4, número especial 1, 40-49.
- AYUSO, E.G. e BANET, E. (2002): "Pienso más como Lamarck que como Darwin": comprender la herencia biológica para entender la evolución, *Alambique*, 32, 39-47.
- BUGALLO, Á. (1995): La didáctica de la genética: revisión bibliográfica, *Enseñanza de las Ciencias*, 13 (3), 379-385.
- CALONGE, A. e LÓPEZ CARRILLO, M. D. (2005): Una propuesta práctica para acercarse a la noción de fósil y fosilización, *Alambique*, 44, 49-56.
- CAMPOS, R. e SÁ-PINTO, A. (2013): Early evolution of evolutionary thinking: teaching biological evolution in elementary schools, *Evolution: Education and Outreach*, 6, 25.
- CAÑAL, P. (2009): Acerca de la enseñanza de la evolución biológica en la escuela infantil y primaria, *Alambique*, 62, 75-91.
- CAÑAL, P. (Coord.); GARCÍA-CARMONA, A. e CRUZ-GUZMÁN, M. (2016): *Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria*. Madrid, Ediciones Paraninfo.
- CHANET, B. e LUSIGNAN, F. (2009): Teaching Evolution in Primary schools: an example in French classrooms, *Evo Devo Outreach*, 2, 136-140.
- DENZIN, N. K. y LINCOLN, Y. S. (2012). *Introducción general. La investigación cualitativa como disciplina y como práctica. Manual de investigación cualitativa* (Vol. I). Barcelona, Gedisa.
- DELVAL, J. (2000): *Aprender en la vida y en la escuela*. Madrid, Morata.
- FERNÁNDEZ ROJERO, F. e MORENO RODRÍGUEZ, M. J. (1989): "Educación ambiental y diseño curricular", *Enseñanza de las Ciencias*, 7 (1): 21 -26.
- FLICK, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid, Morata.
- FUENTES, M. J. e GARCÍA, S. (2015). El estudio de la biodiversidad. Una propuesta de progresión para primaria y secundaria obligatoria, *Alambique*, 79, 25-34.
- GARCÍA, P. (2005): Los modelos como organizadores del curriculum de biología, *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, 1-6.
- GOEZZ, J. P. e LECOMPTE, M. D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación cualitativa*. Madrid, Morata.
- GÓMEZ-GALINDO, A. A.; SANMARTÍ, N. e PUJOL, R. M. (2007): Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo de ser vivo en la escuela primaria, *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), 325-340.
- GONZÁLEZ GALLI, L. M. (2011): *Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural*. Tese doutoral. Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidade de Buenos Aires. Buenos Aires.
- GONZÁLEZ GAUDIANO, É. (2002): "Educación ambiental para la biodiversidad: reflexiones sobre conceptos y prácticas", *Tópicos en Educación Ambiental*, 4, (11): 76 - 85.
- GRAU, R. e DE MANUEL, J. (2002): Enseñar y aprender evolución: una apasionante carrera de obstáculos, *Alambique*, 32, 56-64.

- HSU, A.; EMERSON, J., LEVY, M.; DE SHERBININ, A., JOHNSON, L.; MALIK, O., SCHWARTZ, J. e JAITEH, M. (2014). *The 2014 Environmental Performance Index*. New Haven CT, Yale Center for Environmental Law & Policy.
- JEFATURA DEL ESTADO (2007): Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE, 299, do 14 de decembro de 2007, 51275–51327.
- JIMÉNEZ ACEITUNO, A. (2015): *Aprendiendo bonito. Análisis de los proyectos de comunicación, educación y participación para la conservación de la biodiversidad. Casos de estudio de España y Costa Rica*. Tese doutoral. Universidade Autónoma de Madrid. Madrid.
- JIMÉNEZ TELLO, M. J.; YEBRA-RODRÍGUEZ, Á. e GUERRERO, F. (2015): “Las bases de la Educación Ambiental”, *Iniciación a la Investigación*, Número extraordinario 6.
- MILES, M. B. e HUBERMAN, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis*. SAGE, Thousand Oaks (California).
- MORA PENAGOS, W. M. (2009): “Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible ante la crisis planetaria: demandas a los procesos formativos del profesorado”, *TEA*, 26: 7 – 35.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington DC, The National Academies Press.
- NOVO, M. e MURGA, M. A. (2010): “Educación ambiental y ciudadanía planetaria”, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7, N° Extraordinario: 179 – 186.
- PARLAMENTO EUROPEO Y CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA (2006). Competencias clave para el aprendizaje permanente - Un marco europeo. Anexo de la Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente (2006/962/CE), publicada no Diario Oficial da Unión Europea, L 394, do 30 de decembro de 2006, 10–18.
- PINEDA, F. D.; DE MIGUEL, J. M.; CASADO, M. A. e MONTALVO, J. (Coord.– eds) (2002): *La Diversidad Biológica en España*. Pearson Educación, Madrid.
- RODRÍGUEZ ROMERO, M. e SERANTES PAZOS, A. (2010): Educación ambiental e novos movementos sociais: aportacións para o cambio educativo, *Ambientalmente sustentable*, N° 9–10, 53–79.
- SANMARTÍ, N. (2000). El diseño de Unidades Didácticas. En PERALES, F. e CAÑAL, P. (Compiladores). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 239–266. Alcoy, Marfil.
- SIMONS, H. (2011): *El estudio de caso: teoría y práctica*. Madrid, Morata.
- SOLER, M. (2009): 100 preguntas y respuestas sobre evolución, *Andalucía Innova*, Especial Evolución.

Normativa analizada

- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (1981): Real Decreto 89/1981, de 9 de enero, de ordenación de la Educación General Básica y fijación de las enseñanzas mínimas para el Ciclo Inicial. BOE, 15, publicado 17 de xaneiro de 1981.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (1982). Real Decreto 710/1982, de 12 de febrero, por el que se fijan las enseñanzas mínimas para el ciclo medio de la Educación General Básica. BOE, 90, publicado 15 de abril de 1982.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1982). Real Decreto 3087/1982, de 12 de noviembre, por el que se fijan las enseñanzas mínimas para el ciclo superior de Educación General Básica. BOE, 280, publicado 22 de novembro de 1982.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1991). Real Decreto 1344/1991, de 6 de septiembre, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria. BOE, Suplemento do número 220, publicado 13 de setembro de 1991.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (2006). Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. BOE, 293, publicado 8 de decembro de 2006.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. BOE, 52, publicado 1 de marzo de 2014.