

¿CLIMA OU GASES + NUBES? POR QUÉ A AREA DE CIENCIAS NO ENSINO SECUNDARIO (12-16)

Isabel García-Rodríguez, M. Pilar Jiménez Aleixandre, Francisco Lorenzo Barral,

Universidade de Santiago de Compostela.

A estruturación do curriculum por áreas, pola que se opta no ensino Secundario Obrigatorio (MEC, 1989) é un dos aspectos dos novos curricula que suscita un debate máis vivo. Pretendemos neste traballo contribuir a aclarar algúns puntos da polémica, e aportar argumentos que fundamentan a nosa opinión de que a estruturación curricular de área, en concreto, na área de Ciencias, é a máis adecuada para esta etapa da educación.

1. FILOSOFIA DA CIENCIA E DESEÑO CURRICULAR.

Unha crítica realizada ó ensino das ciencias, tanto no referente a curricula, como a textos e metodoloxía empregada nas clases (Hodson, 1985), é a de favorecer unha imaxe inductivista do traballo científico, pouco acorde coas modernas corrientes epistemolóxicas que subliñan a importancia dos marcos teóricos na construción do coñecemento. Esta crítica é especialmente aplicable ós proxectos ingleses e americanos dos anos 60 e 70 (Gega, 1980) que descansaban no suposto de que o único importante na aprendizaxe da ciencia era a familiarización cos procesos, por exemplo, as destrezas da investigación científica: observar, medir, elaborar hipóteses, etc., minusvalorando os contidos conceptuais das disciplinas. Unha brillante crítica ó enfoque de "procesos" é a de Millar e Driver (1987) quen poñen de manifesto que a aprendizaxe dos procesos da ciencia ten lugar sobre contidos conceptuais concretos, ou, noutras palabras, que conceptos e procesos son inseparables no ensino das ciencias.

Estas críticas, realizadas ós enfoques de "procesos", e a certos proxectos de ciencia integrada basados neles, levou a algunhas persoas a facer unha extrapolación -na nosa opinión inxustificada- dos procesos á "ciencia integrada" e da "ciencia integrada" á "área de ciencias", o que os conduce a afirmar que o tratamento adecuado dos contidos conceptuais só é posible na estruturación disciplinar, e que a estruturación de área non permite abordar de forma rigurosa os conceptos científicos. A nosa discrepancia con esta valoración radica, por unha banda, na coherencia que, entendemos, existe entre o enfoque constructivista e a estruturación de área para as ciencias; e, por outra, en que a valoración citada procede, en parte, dunha confusión terminolóxica entre "ciencia integrada" e "área de ciencias" que, na nosa opinión, son dúas cousas distintas.

2. A "CIENCIA DOS CIENTIFICOS" E A "CIENCIA ESCOLAR"

Cómpre non esquecer, cando falamos de ensino-aprendizaxe das ciencias, que -afnda que para algunhas persoas sexa duro aceptalo- non existe un isomorfismo completo entre a ciencia da comunidade científica e a ciencia que se ensina e se aprende na escola. As diferencias existen, e é razoable que sexa así, dado que a estrutura lóxica dunha disciplina -a estruturación polos expertos nela- e a estruturación psicolóxica da mesma -a forma como se organizan os seus conceptos na mente dos nenos e nenas- non sempre coinciden (Pozo, 1987).

Por esta razón, Halbwachs (1983) por exemplo, distingue entre "a física do físico" e a "física do profesor", e outros autores como Osborne e Freyberg (1985) propoñen o nome de ciencia escolar para referirse a esa ciencia que se ensina na escola, distinta da ciencia dos científicos, que constitúe o marco teórico no que traballan as persoas que se especializan nun campo concreto. Desde esta perspectiva, un dos criterios diferenciadores é, sen dúbida, a especialización e división da segunda fronte á primeira. No proceso histórico de desenvolvemento, o saber foise fragmentando, e desde os "físicos" renacentistas que abarcaban todo o ámbito das ciencias experimentais, pasando por Darwin, que estudiaba a formación dun atol, a sistemática dos arneiróns e a especiación, ata chegar ó especialista de hoxe, que investiga unha aleación superconductor, ou unha endonucleasa de restricción, o número de disciplinas aumenta sen cesar e, como sinalan Hernández e Sancho (1989) se existen 167 (sic) campos de saber diferenciados, é imposible incluír no curriculum escolar máis de 15, o que fai necesaria unha reestructuración.

Noutras palabras: unha cousa é a especialización, necesaria para a profundización nun saber, e outra moi distinta a necesidade de reproducir esa especialización na escola.

3. A CIENCIA PARA TODOS NON É FORZOSAMENTE CIENCIA INTEGRADA.

E importante non perder de vista o contexto en que se toma a opción pola estrutura de área, o marco curricular. Unha das características que fai máis distintos os novos curricula respecto dos actuais, é a extensión da escolaridade obrigatoria ata os dezaseis anos; polo tanto, o suxeito ó que se dirixen os programas dos dous últimos anos de ensino secundario deixa de ser o 46% de estudantes con mellores calificacións (ICE, 1988), e que teñen como horizonte os estudos universitarios, para pasar a ser a totalidade da poboación desa idade. Unha primeira implicación é que os coñecementos construídos nesta etapa deben resultar de utilidade para o conxunto da poboación na súa vida diaria, máis que constituiren unha preparación ou prólogo dos estudos universitarios, é dicir deben fornecer ós adolescentes oportunidades de adquirir unha cultura científica, de interpretar o mundo físico e natural con arreglo ós modelos científicos.

Outra implicación é, que para interesar a toda a poboación -e non só ós previamente interesados- as ciencias deben "enganchar" por unha banda cos problemas e intereses da vida diaria -saúde, sexualidade, ecoloxía, ...- e, por outra, con aspectos tecnolóxicos que, por diversas razóns, resultan intrigantes e atractivos para os estudantes -astronomía, ...

Esta orientación, que noutros países recibe nomes como "ciencia para todos" (science for all, U.K.) ou "ciencia xeral" (general science, USA) leva, lóxicamente a unha estruturación de área, o que implica:

a) O establecemento de obxectivos comúns, por exemplo: "comprender a linguaxe científica" ou "interpretar os fenómenos físicos e naturais".

b) O establecemento de ideas clave, ou núcleos incluídores que poidan constituir o punto de partida -ou o lugar de integración, noutros casos- desta interpretación.

Así, por exemplo as ideas clave escollidas no deseño de ciencias do MEC son materia, enerxía, interacción e cambio, e algunhas consecuencias concretas do enfoque de área serían por exemplo:

- Que nos bloques de contido sobre a universalidade de composición e estrutura da materia se partira da perspectiva de que tanto os obxectos físicos como os seres vivos están formados pola mesma materia, polos mesmos elementos, incluíndo exemplos de ambos tipos.

- Que un tema como o da natureza discontinua da materia, e o comportamento dos gases, enlaza de forma natural co comportamento de masas de aire e as súas consecuencias no clima.

Parece que estos enfoques poden, potencialmente, favorecer unha aprendizaxe significativa mellor que a maioría dos enfoques hoxe utilizados, en que se disocian as "materias" "física" e "viva", ou en que se fala nun tema das características dos gases sen facer para nada referencia as implicacións do comportamento do aire nos fenómenos meteorolóxicos. Na nosa opinión existe unha grande diferenza entre estes dous enfoques á hora de promover a utilización das ideas e modelos científicos na interpretación da realidade.

Lembremos que as estratexias basadas nunha orientación constructivista e que persiguen o cambio conceptual fan énfasis no aspecto de aplicación das novas ideas para que éstas se consoliden e reforcen na mente dos alumnos, por exemplo, a proposta de Driver e Oldham (1986); a fase de aplicación da que falan Osborne e Freyberg (1985) na súa secuencia para o ensino das ciencias basada no modelo de aprendizaxe xerativa; ou na cuarta condición do modelo de cambio conceptual de PSHG (1982): experimentar a fecundidade das novas concepcións...

O que non implica a estruturación de área é unha secuenciación determinada dos bloques de contidos, nin moito menos, unha secuenciación conxunta de temas de física e química, e de bioloxía e xeoloxía, que significase, por exemplo, que tódolos temas se abordasen desde a óptica da ciencia integrada.

E parece razoable que non sexa así porque, no aspecto da estruturación, como noutros problemas educativos, dificilmente caben as solucións únicas. O longo do ensino secundario haberá momentos, temas, ou situacións, en que o enfoque máis adecuado será o disciplinar -como pode ser a reprodución das plantas- e outros que, case inevitablemente, deberán ser tratados nunha perspectiva conxunta -como o caso, xa citado, do clima-. As situacións de aprendizaxe son diversas, os puntos de partida dos estudantes variados, e parece pouco adecuado responder a esta variedade con un único cliché.

E precisamente porque entendemos que esta pluralidade e esta diversidade son necesarias, cremos que é precisa unha estruturación de área, porque, mentres que a estruturación de área

permite optar por enfoques globalizados con algún tema tratado de forma disciplinar, ou por enfoques disciplinares con algúns temas globalizados, ou por unha combinación de ambos enfoques, a estruturación por disciplinas non deixa outra opción que o tratamento estrictamente disciplinar (ou a posibilidade, bastante máis remota, de traballos interdisciplinares de forma puntual).

4. ¿EXISTE A AREA DE CIENCIAS?.

Por último, parece obrigado reflexionar sobre o feito de que, aínda que os estudos e investigacións disciplinares están separados (investigacións en Química, Xeoloxía, etc.), as revistas (Science Education, International Journal of Science Education, Enseñanza de las Ciencias,...), centros de investigación (IPN, Centres for Science Education, LDES,...), departamentos universitarios, etc., adicados ó ensino das ciencias si que existen estruturados como tal área.

Ademais existen no curriculum temas de natureza tan "integrada" de seu, que resulta difícilísimo metelos nas casillas da estruturación disciplinar. Por exemplo, o bloque "O Universo" dos novos deseños curriculares, está situado en Valencia entre os contidos de Física e Química, e en Galicia entre os de Ciencias Naturais.

Na nosa opinión, existe unha estreita relación entre os recelos que desperta a estruturación curricular por áreas, e a situación actual da formación do profesorado, especialmente a formación inicial.

Posiblemente sexa a nosa a única profesión na que non existe correspondencia entre a titulación académica esixida (para o Ensino Secundario, Licenciada ou Licenciado en Química, Bioloxía, Física, etc.) e a actividade profesional (Profesora de Ciencias Naturais, de Física e Química, etc.), o que ten o seu reflexo na definición que de si fan moitos profesores como "Biólogo" ou "Química" (que equivale a un notario ou un xuíz definíndose como "licenciado en dereito"). O que estamos a propoñer é, non unha carreira máis curta, senón a inclusión na licenciatura de asignaturas específicas -psicopedagóxicas, de didáctica de ciencias, etc.- polas que poderían optar as persoas que pensen exercer como profesores, e que permitirían engadir á actual formación académica, a adecuada formación profesional.

Cando se fala da estruturación de área, hai profesores que manifiestan o seu medo de seren obrigados a impartir as chamadas "afíns". Sería importante delimitar o que son cuestións administrativas (que teñen o seu ámbito de discusión e reivindicación) e o que son cuestións pedagóxicas e curriculares, e, neste segundo campo, parece chegado o tempo de que profesores, seminarios e departamentos de Física e Química e de Ciencias Naturais deixen de vivir de costas. Sexa para preparar proxectos ou unidades globalizadas, ou para traballar cun enfoque disciplinar, pero desde a referencia á área, ós seus obxectivos e ás súas ideas comúns, esa cooperación será, sen dúbida, unha experiencia positiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DRIVER, R. e OLDHAM, V., 1986, A constructivist approach to curriculum development in science, *Studies in Science Education*, Vol. 13, pp. 105-122.

GEGA, P.C., 1980, *La Enseñanza de las Ciencias en la Escuela Primaria. Introducción y Programas*, Paidós. Buenos Aires.

HALBWACHS, F., 1983, La física del profesor entre la física del físico y la física del alumno, en *Psicología genética y aprendizajes escolares* (Cesar Coll, compilador), pp. 149-166, Siglo XXI. Madrid.

HERNANDEZ, F. e SANCHO, J., 1989, *Para enseñar no basta con saber la asignatura*, Laia. Barcelona.

HODSON, D., 1985, Philosophy of Science, Science and Science Education, *Studies in Science Education*, Vol. 12, pp. 25-57.

ICE de Santiago, 1988, *A Educación en Galicia. Informe Cero*. Servicio de Publicacións, Universidade de Santiago de Compostela.

MEC, 1989, *Libro Blanco para la Reforma del Sistema Educativo*. Madrid.

MILLAR, R. e DRIVER, R., 1987, Beyond Processes, *Studies in Science Education*, Vol. 14, pp. 33-62.

OSBORNE, R. e FREYBERG, P., 1985, *Learning in Science. The Implications of children's science*, Heinemann. Auckland.

POSNER, G., STRIKE, K.A., HEWSON, P.W. e GERTZOG, W.A., 1982, Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change, *Science Education*, Vol. 66, pp. 211-227.

POZO, J.I., 1987, *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*, Visor. Madrid.