

txt

hivern

2008

núm. 10

ensenyar
i aprendre ciència



suplement
educatiu de
la revista
de lletres L'illa

materials educatius
per a l'escola valenciana
bromera.txt

TXT és una publicació d'Edicions Bromera coordinada per Josep Antoni Fluixà

Consell de redacció: Marta Estrelles i Carol Borràs

Consell assessor: Alfred Aranda, Bernat Bataller,

Vicent Borràs, Joan Carles Girbés i Josep Gregori

Col·laboradors: José M. Azkárraga, Óscar Barberá, Lupe Ferrer, Luisa Girona, Maria Josep Picó, María José Rodes, Cristina Simón

Correcció lingüística, maquetació i arxiu gràfic:

Edicions Bromera

Disseny gràfic: Enric Solbes

Fotografia: Alfred Aranda i Agustín Serra

Redacció i administració: Apartat de correus 147,

46600 Alzira (Ribera Alta), telèfon 962 402 254

Adreça a Internet: www.bromera.com/txt

Correu electrònic: txt@bromera.com

Impressió: Bormac

Tirada: 12.500 exemplars

ISSN: 1887-3979 / **DL:** V-635-2007

TXT no s'identifica necessàriament amb els articles dels seus col·laboradors, ni els torna els originals no sol·licitats, ni hi manté correspondència.

TXT autoritza la reproducció dels seus articles si se'n fa esment de la procedència.

Editorial

Cada vegada és major el consens a l'hora de considerar que un dels objectius primordials de l'educació científica no és sols que l'alumnat adquirisca un major coneixement sobre la matèria, sinó també que prenga consciència de les interaccions que existeixen entre la ciència, la tecnologia i la societat. Tanmateix, hi ha veus que discrepen sobre la conveniència de basar els currículums científics en la relació directa entre la ciència i la vida pràctica perquè, asseguren, no existeix una correlació real i aquesta simplificació només contribueix a crear més confusió. Si més no, seria útil qüestionar-se si realment és un factor determinant per a crear una opinió crítica en aquells aspectes que reclama la societat actual o si l'orientació curricular que s'ha programat és efectiva per a aquest objectiu.

La percepció de la ciència per part del professorat és també un element decisiu a l'hora de plantejar la didàctica de la matèria. Aquesta no es pot basar solament en una simple transmissió de coneixements, sinó que ha de proporcionar les eines que encoratgen i estimulen l'alumnat a ampliar el saber que ja ha adquirit i a reformular, d'una manera més elaborada, les conclusions que extrau inconscientment amb la simple observació de la natura. A més, el fet



que aquesta siga possiblement una de les disciplines que més necessiten una constant revisió, actualització i innovació per part dels professors planteja un repte professional fonamentat en la premissa que diu que, més que ensenyar, cal que els alumnes aprenguen.

La ciència sempre ha estat una de les matèries que més potencial té per a interessar els estudiants, especialment per la possibilitat d'alimentar la curiositat que el món que els envolta i la natura humana generen. Per això és important que es continue debatent sobre el què i el com s'ensenyà, especialment en un món en constant evolució, però sobretot, cal que es continue contribuint a despertar aquesta curiositat per saber.



Flaixos



Un curs que es consolida

Més de trenta professionals del món de l'ensenyament i bibliotecaris de tot el territori valencià han participat durant els mesos d'octubre i novembre en la segona edició del curs «Fomentar la lectura en la societat del coneixement», organitzat per la Fundació Bromera, amb el patrocini del Ministeri de Cultura. Aquest curs semipresencial ha permés als assistents assimilar les noves tecnologies com a eines útils i necessàries per al foment de la lectura. El vessant pràctic del curs ha consistit en tallers pràctics de creació de blogs i wikis per al foment de la lectura. El grup Novadors i la professora de la UOC i directora del grup Hermeneia Laura Borràs han col·laborat una vegada més en aquesta iniciativa capdavantera.

Llibres per a fomentar l'aprenentatge del valencià

La Fundació Bromera i Escola Valenciana han signat un acord de col·laboració pel qual la Federació ha rebut 1.300 llibres de l'última campanya «Llegir en valencià». Es tracta d'un total de 100 col·leccions, amb 13 títols cadascuna, que aprofundeixen en les característiques identitàries del nostre poble i que la Fundació dona per al programa de voluntariat del valencià, amb la qual cosa contribueix en la tasca important que voluntaris i aprenents desenvolupen en favor de la nostra llengua.

En favor de l'ensenyament públic de qualitat

Prop de 80.000 persones es van manifestar el 29 de novembre per a demanar un canvi en la política educativa del Consell. La Plataforma per l'Ensenyament Públic, l'entitat d'estudiants FAAVEM, Escola Valenciana o la Confederació de Pares i Mares Gonzalo Anaya van ser algunes de les entitats promotores d'aquest acte que va superar les expectatives d'assistència, al qual es van adherir més de 600 centres escolars i 30 ajuntaments, així com diverses formacions polítiques i sindicats. La Plataforma, a més d'exigir la retirada de l'ordre per a impartir Educació per a la ciutadania en anglés, reclamava també una escolarització pública per als menuts de 0 a 3 anys, més estabilitat en la plantilla de professors, programes efectius contra el fracàs escolar i una major inversió en l'escola pública i gratuïta.

Educ@webs

<http://ioc.xtec.cat/intranet>

Portal de l'Institut Obert de Catalunya (IOC) que ofereix la possibilitat d'estudiar a distància i obtenir la titulació de graduat en ESO, Batxillerat, Formació Professional o preparar-se per a fer les proves per als cicles formatius de grau superior.

Premis a la Innovació Educativa

Al mes de novembre ha tingut lloc la desena edició dels Premis d'Experiències d'Innovació Educativa Ciutat d'Alzira. Un total de 32 iniciatives, arribades des de diversos punts de la nostra geografia, s'han presentat a les diferents modalitats d'aquests guardons que organitza la Regidoria d'Educació de l'Ajuntament d'Alzira, amb la col·laboració de la Fundació Bromera. El centre CRA de Vilanova d'Alcolea; el CEIP Federico García Sanchiz d'Alzira; el professor Josep Francesc Alcover, de l'IES Pare Arques de Cocentaina, i el claustre del professorat del CEIP L'Oliveira de l'Eliana són alguns dels guardonats. La informació completa està disponible en el web de l'Ajuntament d'Alzira.



Ja n'hi ha prou d'ensenyar ciències

Óscar Barberá*

El model actual d'educació científica escolar s'ha mostrat pernicios, per ineficax; no sols deixa sense educar una gran majoria dels estudiants, sinó que cada vegada són menys els que s'atreveixen a perseverar per aconseguir ser educats científicament. Ha d'haver-hi un canvi: potser convindrà abandonar les motivacions extrínseques que sempre han guiat els currículums de ciències i provar aquelles intrínseques que sabem que han funcionat entre els qui han triat cultivar-s'hi.

* Óscar Barberá és professor de didàctica de les ciències i director de l'Escola de Magisteri de la Universitat de València

«Perquè un país estiga en condicions d'ocupar-se de les necessitats fonamentals de la població, l'ensenyament de les ciències i la tecnologia és un imperatiu estratègic [...]. Hui més que mai cal fomentar i difondre l'alfabetització científica en totes les cultures i en tots els sectors de la societat, [...] a fi de millorar la participació dels ciutadans en la presa de decisions relatives a les aplicacions dels nous coneixements.»

Declaració de Budapest sobre la ciència i l'ús del saber científic, UNESCO, 1999

Els últims anys del segle xx, davant l'arribada d'un nou segle i l'evidència de l'ample marge de millora que mostrava l'educació científica a escala global, van ser testimoni de nombroses declaracions d'organismes nacionals i internacionals que reclamaven més atenció a l'ensenyament de les ciències atesa la seua importància per a l'educació de les noves generacions del tercer mil·lenni.

En el nostre àmbit immediat, habitualment es declara que les ciències són un component de l'herència cultural europea que és bàsic per a explicar moltes de les característiques comunes i distintives de la manera de viure en la societat europea. A més, les ciències proporcionen a tots els ciutadans les millors i més importants explicacions del món

material, i resulta essencial comprendre-les per poder-se involucrar individualment i col·lectivament en molts dels assumptes cabdals de les societats contemporànies.

En les últimes dècades s'ha anat formant un consens global envers la conveniència que les ciències siguen matèria bàsica i obligatòria a les escoles. No obstant això, cada vegada són menys els joves que mostren interès per estudiar matèries científiques i tècniques. Quina és la causa d'aquesta paradoxa? No interessen les explicacions del món material a les noves generacions? Tenen raó els qui denuncien que s'han criat en una cultura que no valora l'esforç i que si no estudien ciències és perquè, per a aprendre-les, cal esforçar-se? Potser les ciències són tan difícils que només poden estar a l'abast d'uns quants?

Tenim suficients evidències per a aclarir algunes d'aquestes incògnites. Potser la principal és que, a mesura que ha anat creixent l'acord sobre la importància de ser educat en ciències, no ho ha fet alhora el debat sobre l'estructura i la naturalesa que ha de tindre aquesta educació científica. Des que Francis Bacon va encunyar el 1620 l'expressió «ciència moderna» en el seu *Novum Organum*, l'ideal de la formació científica ha sigut el seu valor per al benestar de la humanitat.

Tal vegada ha arribat el moment que els professors deixem definitivament d'ensenyar ciències. Procurem a partir d'ara centrar els nostres esforços a facilitar que els nostres estudiants les aprenguen



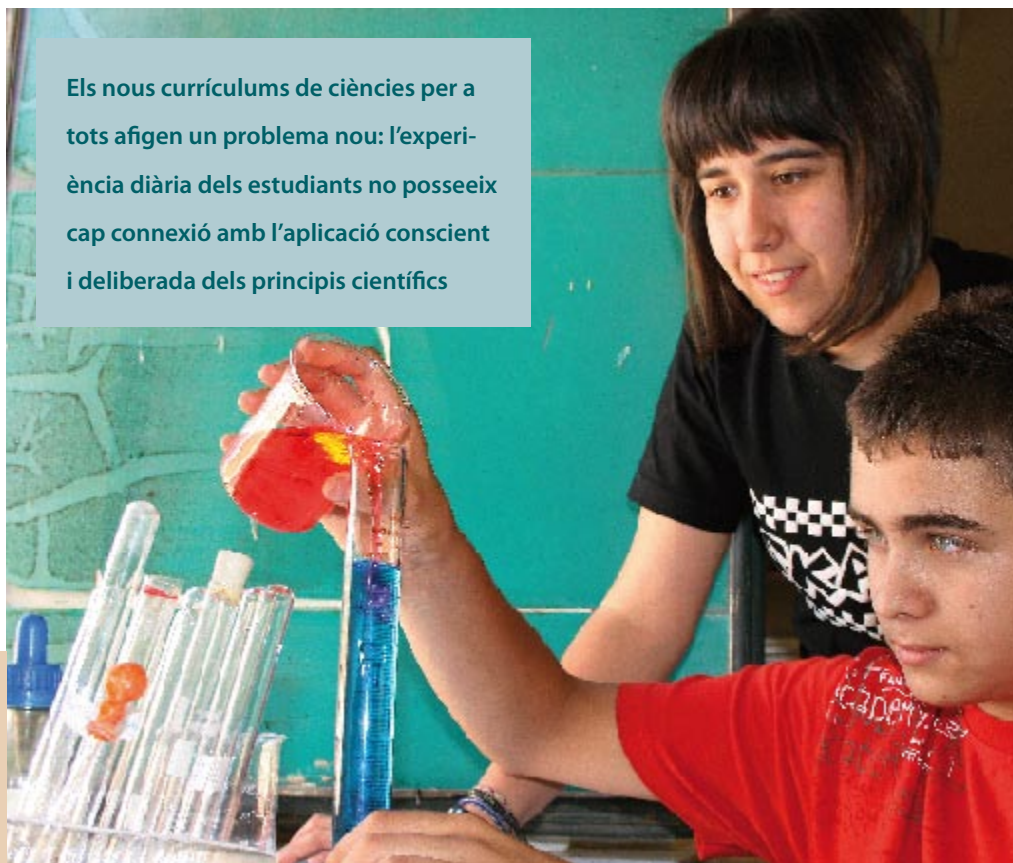
A més, els currículums escolars han sigut desenvolupats per científics amb l'objectiu que servisquen de selecció i preparació bàsica per a l'obtenció d'un títol de ciències, la qual cosa no atén les necessitats de la majoria d'estudiants. Aquests currículums utilitaristes i acadèmicament exigents, que tan bé han servit a la funció de selecció d'anteriors sistemes educatius, es mostren ara ineficients per a facilitar una educació desitjada per a tots els joves.

Per què aprendre ciències

Les ciències, a més d'útils, són belles. És intrínsecament abellidor il·lustrar-se amb aquestes. Hui sabem que la motivació extrínseca no sols no afavoreix l'aprenentatge, sinó que el dificulta, de vegades fins a fer-lo impossible. L'educació científica a les escoles en posseeix motius sobrats, dels quals el goig intel·lectual és el més colpidor, com per a haver de continuar recorrent als que ja esgrimien els il·lustrats del XVII i el XVIII: el bé comú, el desenvolupament econòmic i el progrés nacional. Els nous currículums de ciències per a tots, que pretenen lligar l'educació científica a assumptes de la vida diària dels estudiants, no milloren les coses; a més

Cada vegada són menys els jòvens que mostren interès per estudiar matèries científiques i tècniques

Els nous currículums de ciències per a tots afigen un problema nou: l'experiència diària dels estudiants no posseeix cap connexió amb l'aplicació conscient i deliberada dels principis científics



de continuar presentant objectius educatius aliens a les ciències, afigen un problema nou: l'experiència diària dels estudiants no posseeix cap connexió amb l'aplicació conscient i deliberada dels principis científics. A més a més, incloure uns patins en física fa que tot siga més confús i no més comprensible.

El cas dels currículums que declaren com a objectiu bàsic, i igualment extrínsec, formar ciutadans democràtics capaços de prendre decisions informades en assumptes de rellevància social relacionats amb les ciències i la tecnologia és encara pitjor: solen recrear-se en una visió distorsionada del saber científic, i perjudicial per a l'ensenyança de les ciències: no sols no donen cap oportunitat perquè aparega el plaer d'aprendre sobre el món material, sinó que fan entendre que el coneixement científic és la font primigènia dels pitjors problemes del món, fet que resulta un programa curiós per al foment d'actituds positives cap a les ciències.

Hem de continuar buscant formes de renovar els currículums escolars de ciències i la manera d'organitzar-ne l'ensenyança per a encarar el problema de la motivació dels nostres estudiants. Recordem que ells declaren que les ciències es troben entre les seues matèries preferides inclús després de

no haver-les triades voluntàriament com a assignatures. Potser aquest comportament, *a priori* estrany, tindrà a veure amb aquesta funció de selecció que tradicionalment han complit les assignatures de ciències: els estudiants han sacrificat el gust per les ciències davant de la necessitat de traure millors notes amb què certificar l'èxit acadèmic.

Ciències contra lletres

És lloc comú pensar entre els educats en ciències que posseïm una certa superioritat intel·lectual sobre els que en són lletres. Peter Medawar, científic anglès d'educació humanista i clàssica, deia que no era just que un científic que coneixia poc l'art i la música fóra condemnat entre la gent de lletres com un imbècil, mentre que ells no se sentien en absolut obligats a conèixer les ciències per a considerar-se persones cultes. No pretenc ací discutir aquestes afirmacions, sinó contemplar-les des d'una altra perspectiva, la nostra, la d'educadors: molts dels educats en ciències guarden durant tota la vida inquietuds intel·lectuals relacionades amb la literatura, la història, les llengües o les arts; molt

pocs dels educats en les humanitats senten en algun moment de la seua vida inquietuds intel·lectuals per les ciències. Més que amb una divisió fonamental de l'arquitectura cerebral de les persones, no deu tindre a veure amb l'educació rebuda en les corresponents matèries?

El Nobel nord-americà Richard Feynman va deixar escrit que el científic té molta experiència en la ignorància, el dubte i la incertesa; quan un científic no coneix la resposta a un problema, és ignorant; quan té una intuïció sobre quina pot ser, està insegur, i quan està rabiosament segur de quina és, manté alguns dubtes. La importància de reconèixer la ignorància i de deixar lloc al dubte és transcendental per a produir coneixement científic, per a aprendre. El coneixement científic és un corpus d'enunciats de graus de certesa variable: alguns més insegurs, alguns quasi segurs, cap absolutament cert.

Les ciències escolars no fan honor d'aquesta imatge de Feynman, no s'assemblen en absolut a les ciències. Tal vegada ha arribat el moment que els professors deixem definitivament d'ensenyar ciències. Procurem a partir d'ara centrar els nostres esforços a facilitar que els nostres estudiants les aprenguen.

Socialitzar la ciència

Carol Borràs

Galileo Galilei va publicar el 1632 *Diàlegs sobre els dos màxims sistemes del món en toscà*, dialecte propi de la regió italiana de la qual Florència era la capital, en lloc del llatí, que era la llengua habitual per a divulgar el coneixement entre els erudits. Així, aquest tractat no solament és significatiu pel seu impacte científic, sinó també per la clara voluntat de Galilei d'arribar al major nombre de lectors. Aquesta obra marca, per tant, el punt de partida pel qual la ciència deixa d'estar circumscrita a una elit intel·lectual i pren contacte amb la societat que li dona sentit.



La divulgació de la ciència no solament permet el creixement d'aquesta disciplina sinó que, fonamentalment, alimenta una necessitat social. Segons va afirmar el científic anglosaxó John Ziman, «la ciència genera coneixement», i aquest és imprescindible perquè la societat pugui exercir el seu rol amb un criteri propi. Aquesta premissa és especialment significativa en el món actual. Superats els primers estadis en els quals la ciència tenia una aplicació bàsicament didàctica, pedagògica, per a la població, ens trobem en un punt en què els avenços en matèria científica plantegen una sèrie de dilemes socials i ètics que reclamen la participació ciutadana en un altre nivell. El ciutadà ha de disposar de la major quantitat d'elements per tal d'aconseguir un criteri amb el qual valorar aspectes com la investigació amb cèl·lules mare, els aliments transgènics, el desenvolupament sostenible... La divulgació científica, per tant, té un paper fonamental en la societat democràtica.

«De la natura de les coses, cal extreure el plaer de viure.» Així resumeix Àngel Terron, poeta i científic, un dels aspectes més emblemàtics del saber científic, que no podem obviar tampoc: el que ens permet arribar a un coneixement profund de nosaltres mateixos. El periodista i científic Xavier Duran afig que «ben tractada [la natura de les coses] també es pot convertir en una apassionant aventura intel·lectual que ens ajudi a potenciar el plaer de viure».

Publicar ciència

Per a aconseguir que la transmissió del saber científic genere un autèntic *feed-back*, és imprescindible que les distàncies entre la societat i la comunitat científica siguin les mínimes possibles. Amb aquesta finalitat, diverses publicacions han creat col·leccions orientades a aproximar aquests dos vectors envers la ciència.

Recolzada en aquest principi, la Càtedra de Divulgació de la Ciència de la Universitat de València edita, juntament amb Bromera, la col·lecció «Sense Fronteres», que recull els treballs guardonats amb el Premi Europeu de Divulgació Científica Estudi General que impulsen ambdós organismes. Actualment,

són vint-i-set els títols que formen aquesta col·lecció, que té l'objectiu d'acostar la ciència al públic en general, amb un llenguatge entenedor i una temàtica sempre molt propera a la realitat més quotidiana, així com a la nostra condició d'éssers humans. La diabetis, els inicis de la vida, els reptes energètics que hem d'encarar, la interacció de la

La divulgació científica té un paper fonamental en la societat democràtica

ciència en les nostres vides... són alguns dels temes que s'analitzen en aquestes obres. Ja en el terreny de la narrativa, la Càtedra publica també la col·lecció «Ciència entre Lletres», una sèrie d'obres que acosten el coneixement científic des de la ficció i que també han sigut reconegudes amb el Premi VAE de Narrativa Científica Universitat de València. En definitiva, diverses publicacions amb la intenció, com s'assegura des de la Càtedra, «que la població participe en el pensament científic, facilitant així l'adquisició d'una veritable cultura científica».

En aquest sentit, la revista *Mètode*, editada pel Vicerectorat d'Investigació de la Universitat de València, aconsegueix un paper fonamental: acostar la investigació que es desenvolupa des d'aquesta institució a la societat i servir de pont entre la comunitat universitària i els mitjans de comunicació. A més, dedica un espai important a altres projectes investigadors i universitaris amb la intenció de reflectir en les seues pàgines una visió plural. Molts dels articles són emprats després per altres mitjans de comunicació de difusió general, de manera que la revista ompli el buit que hi ha en el terreny del periodisme científic. La varietat temàtica és molt àmplia: l'astronomia, la ciència del vi o l'evolució biològica de la sexualitat han sigut alguns dels aspectes analitzats en les entrevistes, els reportatges i els monogràfics que en recorren les pàgines.

Entendre el món

Si el contacte amb la ciència és important en l'edat adulta, ho és més en les etapes de creixement. Una formació científica sòlida és fonamental per als alumnes, per tal que puguin comprendre i aprehendre el món que els envolta i sàprien desenvolupar-s'hi, i molt més atenent la realitat actual, que ens obliga a gestionar una gran quantitat d'informació. L'ensenyament científic els dota de les competències que els permeten millorar la capacitat d'anàlisi davant de les idees i els fets amb els quals es troben dia a dia. A partir d'aquest plantejament, diferents editorials han elaborat materials complementaris

Una formació científica sòlida és fonamental per als alumnes, per tal que puguin comprendre i aprehendre el món que els envolta i sàprien desenvolupar-s'hi

que reforcen l'ensenyament de la ciència a l'aula per a contribuir a consolidar tot el que l'alumnat aprén diàriament en cadascuna de les etapes educatives.

Amb el nom «Projecte Solaris», Eumo Editorial recull més d'una vintena d'obres destinades als alumnes de Secundària, que uneixen un autor de lletres amb un de ciències amb l'objectiu de divulgar o dotar de rigorositat les novel·les. A través de diferents trames narratives s'evidencia la incidència de la ciència en el destí de les persones i s'ajuda els joves a comprendre conceptes científics o tecnològics com ara la proporcionalitat, la perspectiva, l'evolució de l'home, les aplicacions del genoma humà... A més, al final de cada llibre el professorat trobarà una guia didàctica que connecta els continguts de la novel·la amb el disseny curricular.

La sèrie «Coneixements» de l'editorial Cruïlla ofereix també un ampli i complet ventall d'obres, adreçades a edats diverses, que permeten que els menuts amplien els coneixements en diferents àrees. La col·lecció inclou llibres interactius que animen a experimentar (amb l'aigua, el gust, la construcció...) perquè l'alumnat pugui adquirir



Bromera ha incorporat dues col·leccions basades en el temari de Coneixement del medi: «El Meu Món i Jo» i «El Club de la Ciència»

un coneixement directe; un recull d'obres dedicades als sons de la natura, que permeten que els més menuts es familiaritzen amb diferents entorns, i diccionaris visuals sobre animals, elements dels espais naturals, cultures o professions.

L'editorial Salvatella té en el seu catàleg una col·lecció amb tretze títols anomenada «Volem Saber» amb dues sèries: la blava, que parla de la Terra, i la groga, que ho fa dels aliments. Amb aquests llibres, l'alumnat aprén com són i de què es componen l'univers, l'aigua, els metalls preciosos, o com s'elabora el pa, quin és el procés per aconseguir la sal o el sucre.

Bromera també ha incorporat recentment dues col·leccions noves elaborades a partir del temari de Coneixement del medi. Es tracta d'«El Meu Món i Jo» i «El Club de la Ciència», i estan adreçades al primer i al segon cicle de Primària, respectivament. En la primera hi ha autors i il·lustradors de prestigi, com ara Jordi Sierra i Fabra i Agustín Fernández Paz, ambdós Premi Nacional de Literatura

És imprescindible que les distàncies entre la societat i la comunitat científica siguin les mínimes possibles

Infantil i Juvenil. D'una manera senzilla i visualment molt atractiva, les obres tracten temes com l'escola, els animals de la granja o els amics d'altres països. «El Club de la Ciència», per la seua banda, és un conjunt de llibres que combinen d'una manera ben original les aventures dels protagonistes amb experiments, taules i curiositats que permeten que l'alumnat pugui reforçar d'una forma lúdica el que ha après respecte als accidents geogràfics, l'atmosfera i l'oratge o l'univers.

Aquests segurament són sols alguns dels exemples possibles de llibres que acosten la ciència a grans i menuts, i que la doten d'una dimensió popular. La divulgació científica pot adoptar tantes formes com permet la imaginació: poesia, novel·la, assaig... Si s'aconsegueix, això sí, una obra atractiva, haurem recorregut més de la meitat del camí.

Ensenyar ciències:

un diàleg mestre-infant, amb la natura i la societat

Lupe Ferrer

El matemàtic i filòsof Henri Poincaré va afirmar que la ciència són fets. Raonava la idea afegint que de la mateixa manera que les cases estan construïdes amb pedres, la ciència està formada per fets; però així com un muntó de pedres no és una casa, tampoc una col·lecció de fets és necessàriament ciència.

Aproximar-se a l'ensenyament de les ciències implica partir d'una determinada definició d'allò que entenem per ciència. Com ens fa veure Poincaré, cal entendre la disciplina no com una suma d'informacions, sinó que cal considerar les lleis que interrelacionen els fets, com els expliquem i, fins i tot, els mètodes que fem per a estudiar la diversitat de fenòmens.

A partir d'aquesta concepció hauríem de tenir en compte les consideracions següents:

- Quan parlem d'ensenyar ciències, hem de tenir clar que l'estudi dels esdeveniments, tant naturals com socials, no s'ha d'entendre com una realitat que cal explicar amb un paper d'observador. Les persones estem intrínsecament lligades a aquests fets i és per això que hem de partir d'aquesta interacció com a pressupòsit que determine la nostra tasca educativa.
- Un altre punt de partida central en l'acte d'ensenyament-aprenentatge és el de dotar d'instruments els infants i reconduir la seua curiositat natural per saber i conèixer, proporcionant-los eines perquè puguin explicar les descobertes que fan.

A partir d'aquests dos principis, la nostra praxi didàctica es basaria en el diàleg que s'estableix entre mestres i alumnes de tal manera que l'alumnat pugui expressar les seues descobertes i observacions, i el professorat les vagi proveint d'instruments, redirigint les seues recerques i reflexions perquè esdevinguin una introducció al pensament científic.

Estratègies de treball

En quines estratègies hauríem de treballar per a introduir-los en el llenguatge científic? Posem-ne uns quants exemples:

- Realització de debats i presa de decisions.
- Procediments descriptius referits tant a textos com a dibuixos encaminats a desenvolupar la capacitat d'apreciació de particularitats.
- Iniciació a la representació simbòlica de fenòmens.
- Enregistrament de dades.
- Interpretació de gràfics.
- Iniciació en l'elaboració d'hipòtesis, validació de les hipòtesis formulades i extracció de conclusions.
- Disseny i realització d'investigacions i experiments.
- Familiarització amb aparells científics d'ús fàcil.
- Realització de classificacions amb diversos criteris.
- Recerca d'informació en Internet, enciclopèdies, manuals, etc.
- Referència a biografies i curiositats científiques.



Ciència i competències bàsiques

Com a última consideració respecte a una planificació de l'ensenyament de les ciències en Primària i amb referència a les noves directrius, cal dir que la incorporació de les huit competències bàsiques dona coherència a l'enfocament que proposem, ja que aquestes integren continguts de caràcter actitudinal i d'educació en valors, alhora que s'incorporen al currículum els nous llenguatges tecnològics. Les competències bàsiques

La nostra praxi didàctica es basaria en el diàleg que s'estableix entre mestres i alumnes de tal manera que l'alumnat pugui expressar les seues descobertes i observacions, i el professorat les vagi proveint d'instruments.

tenen un caràcter transversal, fan possible que es puguin programar aprenentatges que posen en marxa el pensament relacional i posen l'èmfasi en el caràcter funcional dels continguts. Aquesta característica d'adaptabilitat ens du a considerar l'alumnat com a agent actiu de la societat.

M'agradaria acabar amb una petita reflexió que té a veure més amb el camp de les intencions, del rol del mestre, que amb dissertacions entorn de tècniques pedagògiques. Fins aquí hem fet unes pinzellades de com enfocar l'ensenyament de la ciència i hem insistit en la importància de la motivació infantil en l'acte d'aprenentatge. De la mateixa manera hauríem de considerar la motivació de l'ensenyant. Amb l'estil pedagògic proposat, l'entusiasme d'aprendre dels xiquets i les xiquetes és viscut pel mestre o la mestra com l'entusiasme per ensenyar. És així com ensenyar ciències es converteix en un acte recíproc de comunicació plena de sentit i de significat. Última proposta: convertir les classes de ciència en un acte de creativitat pedagògica. No hi ha res com la satisfacció de veure com aprenen els infants.

Ensenyar ciència, necessari per a avançar?

Carol Borràs

La ciència i la tecnologia estan cada vegada més presents en les diverses facetes de la nostra vida, fet que ens exigeix el domini de les competències que permeten gestionar la quantitat d'informació que genera l'actual societat del coneixement. El sistema educatiu no pot mantenir-se alié a aquesta realitat i, per tant, és important trobar una manera eficaç de transmetre a les generacions futures la necessitat d'una cultura científica i, alhora, incentivar la seua curiositat pel coneixement.



Maria Josep Picó

Periodista i autora de llibres de divulgació científica

La divulgació de la ciència és imprescindible perquè ens aporta uns coneixements bàsics per a comprendre el món, ens permet adquirir una opinió pública formada i de rigor i, especialment, ens ajuda a millorar la nostra qualitat de vida. Sense aquests coneixements, la societat és més vulnerable de ser manipulada i esdevé menys competitiva front a la resta, per això és fonamental que estiga present ja des dels primers anys de l'educació. A més, l'ensenyament de la ciència ha de tenir un enfocament especialment atractiu per a l'alumnat, perquè es pugui sentir atret per aquestes matèries.

Cal un esforç específic del professorat en aquest sentit perquè contribueixca a esperonar les vocacions científiques i no al contrari. Finalment, no podem obviar el paper dels mitjans de comunicació que no fomenten una imatge de prestigi social dels científics, més aïna en mostren un estereotip estrany, embogit i allunyat de la població.



José M. Azkarraga

Biòleg, professor a l'IES Vicente Blasco Ibáñez (València)

Ja ho va dir Thomas Jefferson fa més de dos segles: «La fortuna d'una nació descansa en la capacitat dels seus ciutadans per a entendre i usar la informació sobre el món en el qual estan immersos». I en aquesta capacitat la ciència té molt a dir. Enguany, hem rebut, amb certa il·lusió, la nova assignatura de Batxillerat Ciències per al món contemporani, una nova matèria que pretén divulgar, sobretot, la ciència en la seua forma d'acostar-se a la realitat. El perill rau en una certa tendència que patim els professors de ciències a parar més atenció als continguts que a les maneres. No obstant això, aquesta nova assignatura pot (i deu) representar un repte i un revulsiu per al nostre col·lectiu. La pregunta és: fins a quin punt serem capaços, en aquests temps en què la superstició i les pseudociències campen a plaer, de transmetre aquesta racionalitat que és inherent al mètode científic i que és tan necessària perquè una societat progresse?



Luisa Girona Latorre

Professora de Primària del CP Albait de Bolbait

La tasca educativa no és única:ment transmetre coneixements a l'alumnat, sinó que s'ha d'educar en el sentit més ampli, oferint-los pautes, eines i recursos perquè per ells mateixos puguin adquirir nous aprenentatges modificant els coneixements previs dels quals parteixen. Per això, i en l'àmbit de l'aprenentatge científic, és fonamental que la metodologia siga la d'investigació-acció, que els permet discernir d'una manera objectiva i aprendre a ser crítics amb la quantitat ingent de coneixements que la societat de comunicació actual els ofereix. Amb l'ànim de proporcionar materials adaptats a aquestes consideracions, un grup de professors hem creat un projecte educatiu innovador, «¡Ponte al día en energía!», útil com a recurs i eina complementària en l'exercici de la divulgació i l'ensenyament de l'energia i els avenços científics en totes les etapes educatives.

(Sol·licitud d'informació gratuïta en formacion@foronuclear.org)



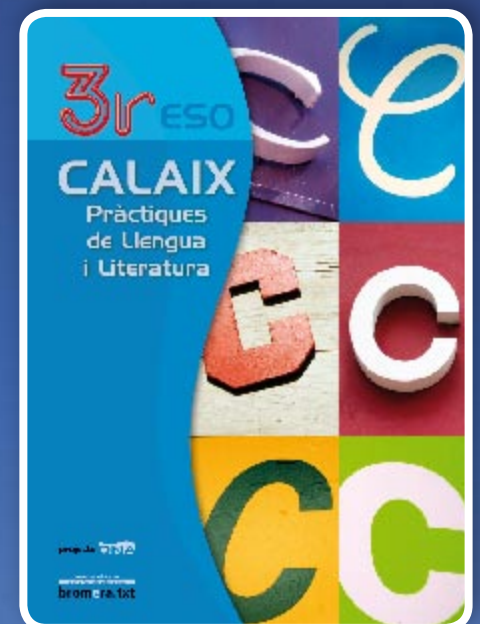
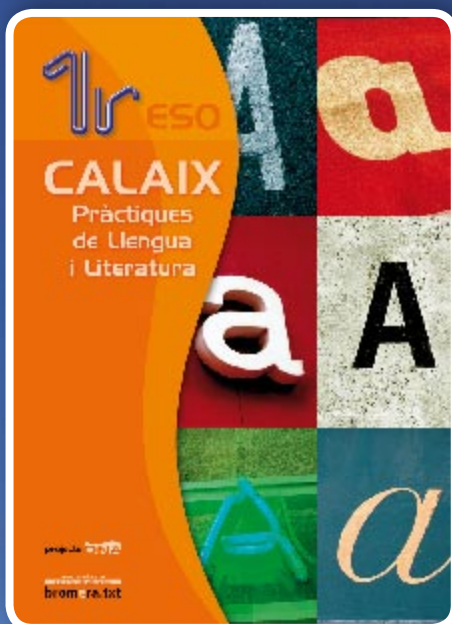
Maria José Rodes Sala

Assessora de l'àmbit científic del CEFIRE de València

És indiscutible la rellevància actual de la ciència i la tecnologia en la vida quotidiana, la seua presència en els mitjans de comunicació i, fins i tot, en el prestigi social de tot allò que s'hi relaciona. Per això, es considera un component essencial de l'educació bàsica la denominada alfabetització científica i, per què no?, en el plaer d'observar el món des de la mirada de la ciència. L'aprenentatge científic contribueix a desenvolupar en l'alumnat l'enfocament necessari per a comprendre els fenòmens del món natural, i a potenciar l'esperit crític, la llibertat de pensament i la creativitat. A més a més, en determinades situacions, els ara estudiants, hauran d'opinar o donar el seu vot sobre aspectes que es relacionen amb la ciència i la tecnologia. Per això, l'estudi de les matèries científiques hauria de capacitar-los per a analitzar els enfocaments globals que caracteritzen els nombrosos problemes amb què s'enfronta en món en l'actualitat.

TALLER DE LLENGUA

Taller de llengua és l'optativa per a 1r, 2n i 3r d'ESO que té com a objectiu dotar els alumnes de les estratègies de planificació i de les habilitats per a comprendre i expressar-se oralment i per escrit



Materials didàctics destinats als alumnes que presenten dificultats d'aprenentatge de la llengua i per a aquells que volen repassar i consolidar el que han après

projecte **ONA**

per a navegar
sense perdre el rumb

per a assignatures noves

EDUCACIÓ PER A LA CIUTADANIA



El sabor de la ciudadanía

Drets i deures

en un món en transformació

Enric Senabre

- Els principis bàsics que treballa la nova assignatura Educació per a la ciutadania explicats d'una manera divertida i propera per a l'alumnat.
- Material complementari per al professorat.
- Publicació simultània en castellà en Algar Editorial.

Juli Peretó: Doctor en ciències químiques en l'especialitat de bioquímica per la Universitat de València

«L'ensenyament de la ciència travessa un moment crític»

Cristina Simón



Juli Peretó és professor de bioquímica i biologia molecular a la Universitat de València. Dit així, espanta, són conceptes que, d'entrada, imposen, però no és tan ferotge el llop com el pinten. Tants anys dedicat a la recerca, a l'ensenyament i a la divulgació científica, des dels vicerektorats d'Investigació i de Cultura, des de la Facultat de Ciències Biològiques o des de l'Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva, n'han fet un científic cordial, entenedor i preocupat perquè el gran públic tinga accés a la ciència, com demostra la seua implicació en un fum de projectes divulgatius.

Un llibre divulgatiu
ajuda a introduir la discussió
i a formar l'opinió

Sobre l'ensenyament de la ciència en l'actualitat, Peretó afirma que «ara mateix travessa un moment crític i això es reflecteix en les vocacions: el nombre d'estudiants que tria una carrera científica decreix. No és un fenomen exclusiu del nostre sistema; és apreciable també en altres països per molts factors: es genera un gran volum d'informació que no hi ha temps de digerir, la professió de científic no gaudeix de reconeixement social, les perspectives de trobar treball en acabar els estudis són escasses...». Això té com a conseqüència que l'ensenyament de la ciència estiga menystingut «com es demostra en els pobres resultats que obtenen els nostres estudiants en aquest camp. Hi hagué una època en què, des del govern, es llançaven

crits d'alarma per la crisi de les humanitats. Però comparativament les ciències estan ara molt pitjor», sentència.

Aquesta situació provoca que un estudiant que haja cursat la modalitat de ciències en el Batxillerat pot trobar dificultats en encetar els estudis universitaris. Explica Peretó que «no puc posar-me en la pell d'un professor d'una carrera d'humanitats, ni molt menys parlar com a professor de periodisme, on també impartisc classe, perquè ací la gent està per damunt de la mitjana. Però en els primers cursos de les carreres de ciències hi ha un dèficit molt gran de conceptes bàsics. Trobe moltes deficiències de formació en matemàtiques i en els fonaments de la química o de la biologia».

Actualitzar-se, una obligació

No obstant això, a l'hora de donar solucions es mostra caut, perquè no resulta fàcil. Sí apunta que «cal un canvi de mentalitat. Potser els programes d'algunes assignatures o les tècniques d'estudi han envellit i caldria una renovació dels continguts i dels mètodes», però com que no vol pecar d'atreït prefereix deixar-ho simplement en el diagnòstic, que no és un altre que «el dèficit en l'ensenyament i la falta de vocacions, que podria solucionar-se despertant l'interès per la ciència, un interès que s'ha d'inculcar des de ben menuts. Això implicaria mobilitzar el professorat, engrescar-lo, fer que s'actualitze constantment...».

L'actualització és més que necessària en una societat en què els avenços es produeixen a una velocitat de vertigen. Sap de què parla perquè «fa uns anys que organitzem unes jornades d'actualització sobre l'evolució. S'adrecen al professorat de biologia, però estan obertes a tots els ensenyants. Ho fem un dissabte al matí i sempre omplim l'auditori, cosa que prova que existeix una voluntat, sempre que no es presente com una càrrega addicional. No hem de perdre de vista que les circumstàncies del sistema educatiu són les que són: precarietat laboral, manca de material i d'instal·lacions, una administració

El dèficit en l'ensenyament i la falta de vocacions podria solucionar-se despertant l'interés per la ciència, un interés que s'ha d'inculcar des de ben menuts

que ataca constantment el sistema públic...». En aquest sentit considera que «és inútil teoritzar sobre solucions en un marc que s'hauria de reformar urgentment. Per exemple, hi ha una assignatura nova enguany, comuna per al primer curs de totes les modalitats de Batxillerat, Ciències per al món contemporani, que la Conselleria amenaça d'impartir en anglés. La idea que hi ha darrere d'aquesta matèria és bona perquè permet que tots els alumnes, independentment del seu itinerari, assolisquen uns coneixements bàsics sobre temes vinculats amb la ciència, molt presents en la vida quotidiana. Debatre sobre la clonació o els transgènics afavoreix la capacitat crítica de la persona i posa al seu abast ferramentes per a intervenir en el debat públic; al cap i a la fi, aquestes coses ens afecten més o menys directament i hauríem de poder opinar, com es fa en altres països», conclou.

La importància de la divulgació

Peretó es mostra convençut que la divulgació pot ajudar a reconciliar l'alumnat amb l'aprenentatge de la ciència. Aquesta era la idea quan es va crear la col·lecció «Sense Fronteres» de Bromera i la Universitat de Va-

lència: «Són llibres amb perfils i temàtiques diferents, que poden servir com a actualització per al professorat o, fins i tot, per a reforçar o ampliar el coneixement dels alumnes», explica el professor, «poden ser útils, per exemple, com a lectura per a l'assignatura de valencià, si en lloc d'una novel·la, s'aposta per l'assaig, o per què no, per a la de biologia o química, que sempre pareixen limitades al llibre de text. Un llibre divulgatiu relacionat amb la matèria ajuda a introduir la discussió i a formar l'opinió».

Afirma que «crear una opinió pública favorable al progrés científic és fonamental. La divulgació científica té una doble funció: educativa i social, ja que complementa l'ensenyament i ofereix les eines necessàries per a participar en el debat públic actual. Un llibre sobre l'origen i l'evolució de la vida no és sols ciència; també és cultura general, perquè pot ajudar-nos a comprendre quin és el lloc de l'espècie humana en l'univers, a relativitzar i a desmuntar certes fal·làcies, lligades a tradicions religioses o filosòfiques, com que som el centre de la creació, etc. Són coneixements que potser no tenen una aplicació pràctica immediata, però que permeten construir persones més conscients i pròximes a la realitat. Menys manipulables, en definitiva».

Peretó aposta per iniciatives com l'esmentada col·lecció que es va iniciar l'any 1995, quan era vicerector d'Investigació a la Universitat i va suggerir que als premis Ciutat d'Alzira se n'afegira un per a la divulgació científica. «Els guanyadors del premi constituïrien el nucli de la col·lecció i a ells se sumarien finalistes. Aquest va ser el germen, però s'hi anaven afegint obres que també podien resultar interessants, traduccions d'altres llengües, etc. Vaig formar part del jurat cada any per tal que es mantinguera fidel a aquest origen i fa un parell d'anys, quan vaig considerar que ja estava suficientment consolidada, ho vaig deixar», explica.

Ara, el Servei de Publicacions de la Universitat de València edita la versió en castellà de les obres, a través de la Càtedra de Divulgació de la Ciència, creada l'any 2002 i que és, ni més ni menys, una màquina per a la generació constant d'activitats i productes relacionats amb la ciència. «Molts dels esforços de la Universitat per fer divulgació científica es

canalitzen mitjançant la Càtedra. Per tot això vaig marxar tranquil, sabent que quedava en bones mans i amb perspectives de futur. De tota manera, no m'avorrisc; tinc mil històries més que em mantenen sempre entretingut», comenta somrient.

Les revistes divulgatives

Parlar de divulgació sense parlar de la revista *Mètode* és impossible. Peretó pensa que podria fer-se alguna cosa semblant per als estudiants, però «cal algú que sàpia com fer-ho.

La divulgació científica té una doble funció: educativa i social, ja que complementa l'ensenyament i ofereix les eines necessàries per a participar en el debat públic actual

Mètode és una de les publicacions de divulgació científica més emblemàtiques. Per descomptat, en valencià és l'única. Ni tan sols en castellà hi ha res semblant. Hi ha revistes que estan pensades perquè els científics estiguen al dia dels descobriments o avenços en altres disciplines. És el que s'anomena alta divulgació. *Mètode* s'encabeix dins d'una gamma més popular: combina temàtiques purament científiques amb altres de més transversals, sempre buscant connexions amb la literatura, l'art... Aquest és el seu punt distintiu. Està pensada per captar el lector. Potser la revista sencera no es pot fer servir en l'ESO o en el Batxillerat, però sí que es poden treballar articles solts. Per al professorat, sens dubte, és un instrument ideal», i resseguint el tema de les revistes científiques evoca també la ja desapareguda *Nat*: «Tenia molt d'atractiu i la seua manera de fer divulgació naturalística i ambiental era molt accessible. Era un producte de qualitat, que omplia un buit, i sé de professors que n'utilitzaven els articles com a materials. En això encara hi ha una distància abismal amb el món anglosaxó, amb França o, fins i tot, amb Itàlia, on hi ha multitud de revistes i de llibres que cobreixen tot l'espectre i que són tant traduccions d'altres idiomes com produccions pròpies».

La teua recomanació

TXT ofereix aquest espai per als seus lectors perquè pugues recomanar llibres, pel·lícules, obres de teatre... que t'hagen resultat interessants per la seua relació amb l'educació i l'ensenyament. Si trobes algun llibre que creus que els teus companys de professió no s'haurien de perdre, conta'ns-ho per correu electrònic a txt@bromera.com o per correu postal a Revista TXT (Ap. de Correus 147, 46600 Alzira) indicant «Recomanació» en el sobre. Juntament amb el text en què ens expliques per què t'ha agradat (2.000 caràcters aprox.), cal que adjuntes una fotografia de carnet i les dades personals (nom, cognoms, centre educatiu on treballes, adreça i telèfon). Si vols recomanar una pel·lícula, cançó, exposició... envia'ns un text que no supere els 500 caràcters. Els autors de les recomanacions publicades rebran un llibre de Bromera com a obsequi.



Enric Ramiro,
professor de l'IES
de Guadassuar,
ens recomana el llibre

Aprender ciencias.
Tot aprenent a escriure ciència,
Neus Sanmartí (coordinadora)
234 pàg. Edicions 62, Barcelona, 2003

Aquesta obra ens ofereix un conjunt de recursos perquè el nostre alumnat aprenga a preguntar-se sobre els fenòmens que succeeixen al nostre entorn fent servir un llenguatge adient



No fa massa temps era comú preguntar allò de: tu ets de ciències o de lletres? I quan l'interlocutor triava la primera opció, ens venien al cap formulacions inexplicables i experiments complexos que emboiraven la nostra ment i que tenien en comú el denominador de la dificultat. Però, malgrat tots aquests tòpics, no hi ha una separació tan radical entre el vessant humanístic i el tècnic, ni els continguts són unívocs ni, per descomptat, la metodologia ha de ser avorrida o de comprensió difícil.

De fet, actualment abunden cada vegada més les propostes que ens aproximem la ciència a la quotidianitat i els experiments com a eina d'inici per a la reflexió teòrica.

Igualment, els temes de frontera van desdibuixant a poc a poc els nuclis de les disciplines i el treball en equip s'obri pas com a possible solució als problemes de la societat.

En aquest camí és on podem emmarcar el llibre *Aprender ciencias, tot aprenent a escriure ciència*. Una obra que parteix d'una oració-evidència: «a les classes de ciències es llegeix, es parla i s'escriu», i que ens ofereix un conjunt de recursos perquè el nostre alumnat aprenga a preguntar-se sobre els fenòmens que succeeixen al nostre entorn fent servir un llenguatge adient.

L'estructura del llibre està formada per deu capítols. El primer serveix de marc de referència teòric; el segon analitza la confecció de preguntes com a punt de partida dels textos científics. Els set capítols següents es dediquen a fonamentar i explicar activitats realitzades a l'aula segons les diverses tipologies textuals, i donen una importància especial al dibuix com a modalitat comunicativa. En l'últim hi ha una proposta d'unitat didàctica completa i concreta, la qual és, segurament, la part més fluixa, probablement per la brevetat.

Una selecta bibliografia arrodoneix un volum escrit per professors de ciències que treballen a l'etapa de Secundària i a la universitat, una col·laboració que cal destacar i que no sempre és fàcil. En conjunt és una proposta molt atractiva que serveix de pont entre les lletres i les ciències en un moment d'apropament en el qual l'administració ha descobert la importància dels textos i la lectura en les diverses disciplines i no tan sols en les àrees de llengües.



Santi Morell ens recomana la pel·lícula *El club de los poetas muertos*

L'Acadèmia Welton, un internat privat, comença l'any lectiu amb un nou professor de literatura. Els seus mètodes, bastant heterodoxos, permetran que els alumnes comencen a pensar per ells mateixos i que puguin descobrir la capacitat que tenen per a fer que la seua vida siga extraordinària. Aquesta arriscada proposta no serà rebuda de la mateixa manera per uns adolescents encara massa idealistes, però cap no podrà oblidar mai el professor que els canvià per sempre. Un guió excel·lent i una millor interpretació ens acosten d'una manera única el valor de la pedagogia.

flauta



Flauta en concert

- ✿ Per a perfeccionar la tècnica de la flauta i per a acostar-nos diverses obres de la història de la música.
- ✿ Estructurat en blocs: música clàssica, pop, de cine i tradicional d'arreu del món.

Piccolo flauta 1 i Piccolo flauta 2

- ✿ Reculls de cançons valencianes i exercicis ordenats d'una manera progressiva.
- ✿ El mètode arriba a l'octava.
- ✿ Permet el treball del cant, la lectura musical i la interpretació amb la flauta.

per a escriure



lectoescriptura musical

Andantino

- ✿ Quaderns estructurats en unitats didàctiques.
- ✿ Formació en la lectura i l'escriptura musical i en aspectes del ritme, l'entonació, l'educació vocal i auditiva.
- ✿ Amb cançons populars valencianes, activitats de lectura rítmica i melòdica, i activitats de creativitat i escriptura.
- ✿ Per al professorat, la Guia didàctica i el CD de Recursos Sonors amb els acompanyaments de les cançons.



Per als sis cursos de Primària

Àrea de Coneixement del medi



NOVA COL·LECCIÓ



- Primer cicle de Primària.
- 12 contes d'escriptors i il·lustradors de prestigi reconegut.
- Amb lletra manuscrita.
- Incorporació progressiva del text.
- Apartat didàctic sobre l'àrea de Coneixement del medi.
- Disponible en castellà en Algar Editorial.



NOVA COL·LECCIÓ



- Segon cicle de Primària.
- Relats acompanyats de taules, curiositats i experiments per a acostar d'una manera lúdica la ciència als xiquets i les xiquetes.
- Disponible en castellà en Algar Editorial.