

## *EduWikiLab*: la creació d'un espai col·laboratiu sobre treballs pràctics al laboratori i al taller

Isabel Besson, Jordi Domènech ✉, Elisa Goytia, Núria Sánchez  
Grup de treball EduWikiLab

*La realització de treballs pràctics (al laboratori i el taller) té un gran potencial educatiu per a les matèries de ciències experimentals i aplicades. La dificultat de trobar materials i pràctiques fa necessari un espai col·laboratiu on els professionals puguin discutir i elaborar conjuntament principis pràctics i materials didàctics provats i optimitzats. Les plataformes wiki signifiquen una oportunitat en aquest sentit. En aquest article es descriu la creació de l'EduWikiLab, un espai virtual col·laboratiu sobre els treballs pràctics, obert a la comunitat educativa, impulsat per professors i professores en el marc d'un grup de treball.*

**Paraules clau:** pràctiques de laboratori, wiki, formació entre iguals, treballs pràctics, ECBI

### Un espai necessari de col·laboració i construcció de coneixement en didàctica de les ciències

Les matèries de ciències experimentals i aplicades cerquen, entre d'altres, l'objectiu de dotar l'alumnat –des de primària a batxillerat– d'eines amb les quals puguin plantejar-se preguntes i dissenyar estratègies de recerca per observar, experimentar, trobar evidències, valorar i interpretar els resultats, per tal d'actuar de forma crítica i reflexiva en el món que els envolta. Una de les formes més evidents de desenvolupar aquestes capacitats és des del laboratori de ciències o el taller de tecnologia, mitjançant els treballs pràctics (pràctiques de laboratori, projectes de taller...)

En general, dins de les programacions didàctiques s'inclouen pràctiques que fomenten l'esperit i la competència científica mitjançant el plantejament i resolució de diverses qüestions aplicant el mètode científic. Habitualment, cada professor programa i dissenya les pràctiques de forma més o menys autònoma, però no sempre és possible l'intercanvi amb companys del mateix centre i es fa necessari un espai comú on es trobin professionals amb interessos, experiència i motivació en aquest àmbit.

En aquest article es presenta l'experiència de creació de la plataforma col·laborativa *EduWikiLab*, que pretén avançar en la creació d'aquest espai, i es descriuen les motivacions i els processos que hi

han participat. Al llarg de l'article es van donant respostes a preguntes que creiem que poden ser útils a futurs participants o persones interessades a impulsar iniciatives semblants.

### Una iniciativa del professorat per al professorat: Com treballem a EduWikiLab? S'hi pot participar?

La idea de l'Eduwikilab va sorgir en debats en el si de l'Associació Kultur per a l'Educació i la Divulgació Cultural, amb l'objectiu de constituir, en format digital, un espai col·laboratiu sobre els treballs pràctics. A l'inici del curs 2011-2012 es va fer una convocatòria, adreçada als docents interessats en participar-hi, a través dels cursos de formació permanent del professorat. Amb el suport del CRP1 de Granollers es va formar el grup de treball *EduWikiLab*, que ha estat treballant durant tot el curs 2011-2012 amb la finalitat de donar forma a un [espai wiki](#), compartir i construir col·laborativament materials, experiències i actituds al voltant de l'ús didàctic dels treballs pràctics.

Durant una sèrie de trobades al llarg del curs 2011-2012 hem anat consensuant l'estructura, la presentació de la plataforma i les diferents possibilitats que pot oferir, així com el format dels continguts que acolliria. I entre trobada i trobada hem anat aportant pràctiques a la plataforma des de la

nostra experiència com a docents en ciències experimentals i aplicades. A les trobades també hem posat en comú dubtes i propostes de millora sorgides a partir de l'experiència de creació de materials com a usuaris, de manera que —a més a més de crear un recurs útil per a la comunitat educativa— ens formem els uns als altres en posar en comú experiències, coneixements i opinions.

L'espai pretén que hi participin també usuaris que no formin part del grup de treball, només cal donar-se d'alta com a usuari en un procés molt senzill que es descriu a la mateixa plataforma.

El grup de treball torna a funcionar aquest curs 2012-2013. Estarem contents d'incorporar idees i participants interessats en els treballs pràctics.

### Formació entre iguals: per què un wiki?

Un *wiki* és un espai web en el que els usuaris poden participar col·laborativament en la creació de continguts. De manera general, els materials dels wikis disposen d'*historial* i *discussió*, que permeten conservar les modificacions que pateix un document (de manera que facilita fer i desfer canvis) i discutir aspectes relacionats amb l'edició dels continguts. Els wikis tenen un gran valor com a eina col·laborativa, perquè són espais on es poden sumar esforços de manera horitzontal, generant productes millors dels que hauria pogut generar cada usuari per separat.

L'exemple més conegut és la *Viquipèdia*, però hi ha diverses experiències molt interessants en el camp educatiu: un bon exemple és l'EduWiki (Pérez i Cervera, 2010), un espai dissenyat perquè l'alumnat creï diversos productes de manera col·laborativa, *Viquilletra*, un espai on l'alumnat comenta col·laborativament lectures, o *Viquiprojectes* de diferents temàtiques que desenvolupen els alumnes col·laborativament (Argemí, 2009). Darrerament, l'ús educatiu dels wikis està experimentant un impuls important amb el projecte europeu *WikiSkills*, impulsat des del grup *Future Learning*, de la Universitat de Barcelona.

Tot i que a Internet podem trobar un gran nombre de llocs web que ofereixen treballs pràctics en diferents formats i catalogacions, sovint aquests materials no són oberts a l'edició ni a la catalogació, o estan mancats d'indicacions o materials didàctics (guions, dossiers...) per al professorat que vol aplicar-les. Algunes iniciatives i xarxes de professorat han començat a entomar la necessitat de participació dels usuaris en la creació / edició / avaluació de recursos didàctics. Alguns exemples són la revista *Recursos de Física* (que permet comenta-

ris i reedicions dels articles que publica en relació a les pràctiques de laboratori), l'*Aplicació del Departament d'Ensenyament Recobriment Curricular* (ARC) (que permet compartir recursos de forma estandaritzada), l'espai col·laboratiu de la xarxa de professorat *RedBioGeo* (on mantenen un ric arxiu acumulatiu de pràctiques de laboratori), l'espai *X(p)erimenta de Recerca en Acció* (que recull vídeos d'experiències realitzades en centres escolars), la fira *Ciència en Acció* (en la que l'alumnat i professorat presenten experiències científiques educatives) o la xarxa *Ning Educat 1x1*.

La proposta *EduWikiLab* pretén aprofitar la tecnologia i filosofia wiki en la creació d'un arxiu de treballs pràctics (per exemple pràctiques de laboratori o de taller), i fer que siguin els mateixos professors els qui el construeixen, editin i cataloguin, amb la intenció de garantir la utilitat i la capacitat de créixer dels materials, creats i estandaritzats engruna a engruna.

### Les tipologies de pràctiques, diferents enfocaments didàctics sobre l'aprenentatge de les ciències: Què hi trobarem, a l'EduWikiLab?

Els valors didàctics dels treballs pràctics depenen de diferents aspectes, que inclouen el rol del professorat, el rol de l'alumnat i el grau d'obertura de les pràctiques. Simplificant molt altres classificacions anteriors més elaborades (Barolli, 2010, Tenreiro-Vieira i Marqués Vieira, 2006, Baldaia, 2006, Caamaño, 2004), el primer pas del grup de treball ha consistit en dividir les pràctiques en tres tipus estàndard principals:

- **Pràctiques instrumentals**

Inclouen els treballs pràctics que tenen per objectiu l'aprenentatge de l'ús de tècniques i instruments científics. L'alumne té escàs protagonisme, i en general són pràctiques que deixen pocs aspectes oberts. En són exemples: Introducció a l'ús del microscopi òptic, El Peu de rei, La Lupa binocular, La Balança, i Utilitatge de laboratori, entre d'altres.

- **Pràctiques demostratives / il·lustratives**

L'objectiu és il·lustrar o presentar sota una forma més experimental conceptes o fenòmens científics. L'alumnat hi té un protagonisme moderat, basat principalment en la manipulació de materials. En són exemples: Dissecció d'un cor de xai, Dissecció de l'ull, Estudi del sentit del gust, Els bacteris del iogurt, etc.

### • Pràctiques investigadores

Posen l'èmfasi en el procés de creació del coneixement científic (plantejament d'hipòtesis, disseny d'experiments, recollida de dades i extracció de conclusions). L'alumnat hi pot tenir diversos graus de protagonisme, depenent del grau d'obertura de la pràctica, i el docent hi assumeix un paper problematitzador. Poden tenir per objectiu l'aprenentatge del mètode científic i la naturalesa de la ciència (Acevedo, 2006), o constituir-se en estratègies competencials d'aprenentatge de nous continguts, com el cas de les estratègies ECBI (Ensenyament de les Ciències Basat en la Indagació), que necessiten una formulació especial dels treballs pràctics (Caamaño, 2012; Viennot, 2011). A l'EduWikiLab, en són exemples: Investiguem la qualitat dels aliments, Aigua i paper: quin mullader!, Fem germinar llavors, Fred i calent, etc.

Cadascun dels tres tipus de pràctiques té els seus valors didàctics i considerem que aquesta classificació es correspon adequadament amb les diferents funcions que actualment duen a terme els treballs pràctics en el desenvolupament del currículum.

Tot i que és evident que les pràctiques investigadores tenen un valor didàctic de rang superior a les altres (ja que generen aprenentatges més transferibles), la il·lustració experimental i el domini i coneixement d'instruments i tècniques científiques són també objectius educatius que han d'assumir els docents, i que requereixen recursos. Per a cada tipologia de pràctica s'han generat unes plantilles que faciliten l'elaboració de noves pràctiques als membres de la comunitat.

Cada plantilla té uns apartats predeterminats concrets segons el tipus de pràctica, i en tots els casos s'inclouen orientacions i recomanacions per al professorat i activitats per a l'alumnat, a més de referències.

### La catalogació: Com organitzem els continguts?

Al llarg del curs el professorat participant en aquest projecte ha anat redactant i penjant al wiki una sèrie de treballs pràctics (pràctiques de laboratori) que servissin com a punt de partida. Cada pràctica és una pàgina amb els seus respectius espais d'*historial* i *discussió*. A través de l'*historial* es pot accedir a totes les versions que han existit d'aquella pràctica, i a l'espai de *discussió* es pot dialogar sobre les seves possibles millores.

El nombre de pràctiques continuarà creixent amb diferents aportacions, i per a mantenir els continguts ordenats i accessibles s'han catalogat amb diversos criteris estàndard:

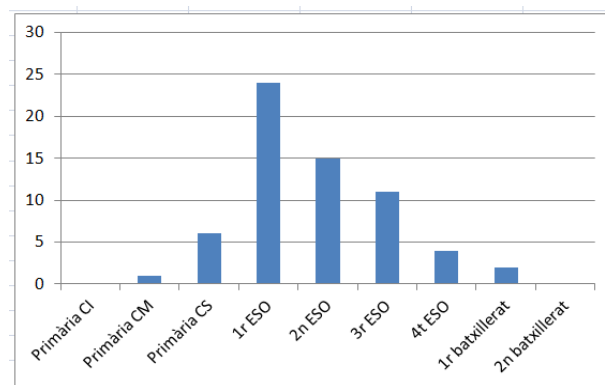
### • Per tipologia de pràctiques

Instrumental, descriptiva o investigadora. Qualsevol pràctica de la wiki es pot trobar a través d'aquestes tres etiquetes. El setembre de 2012, l'*EduWikiLab* contenia un total de 10 pràctiques investigadores, 12 pràctiques metodològiques i 26 pràctiques descriptives.

### • Per nivells educatius

Les pràctiques es van agrupar per nivells pedagògics des d'educació infantil fins al batxillerat. Actualment el nivell predominant de les pràctiques és el de secundària. Es va considerar útil fer-ho d'aquesta manera i, alhora, d'altres formes, ja que sabem que el currículum educatiu canvia amb relativa freqüència i els continguts que ara es fan a 2n d'ESO es podrien fer des de altres cursos. Fins i tot la nomenclatura dels cursos (ESO, batxillerat...) pot veure's modificada per noves lleis educatives, de forma que aquestes etiquetes que hem fet servir es podrien quedar obsoletes.

El setembre de 2012, les pràctiques es distribuïen tal i com es detalla en la fig. 1. El nivell educatiu millor representat és l'educació secundària obligatòria, principalment per la experiència i formació dels membres del grup de treball de l'Eduwiki-lab.



**Figura 1.** Representació gràfica del volum de pràctiques de l'EduWikiLab distribuïdes segon el nivell educatiu. Setembre 2012.

Durant el curs 2011–2012 tots els integrants del grup pertanyien al cos de professors de secundària. Per aquesta raó un dels objectius per al curs

2012–2013 serà augmentar el nombre de pràctiques dels nivells menys representats i intentar captar professionals del cos de primària per a millorar la representativitat de les pràctiques d'aquests nivells educatius.

### • Per àmbit temàtic

Les àrees de coneixement (cinemàtica, fisiologia animal, biologia cel·lular...) se solen mantenir constants i són fàcilment comprensibles per al professorat especialista que és usuari d'aquest espai. Per aquesta raó es va considerar adient organitzar les pràctiques també segons diverses àrees temàtiques. A data de setembre de 2012 hi trobem un total de 18 àmbits temàtics: *Propietats de la matèria, magnituds, unitats i mesures, dinàmica, cinemàtica, treball i energia, calor i temperatura, llum i so, biologia cel·lular, microbiologia, genètica, fisiologia vegetal, fisiologia animal, bioquímica, química inorgànica, química orgànica, geologia, astronomia i electrònica.*

La catalogació de les pràctiques es fa mitjançant l'addició d'etiquetes o *tags* descriptors a cada pràctica (una per a cada criteri de catalogació). Es pot accedir a aquesta opció des de l'espai d'edició de cada pràctica al costat dels botons d'*historial* i *discussió*.

S'ha considerat que definir els criteris de catalogació de les pràctiques havia de ser un aspecte obert a la participació dels usuaris i, per això, a més d'aquests tres criteris estàndard, els usuaris poden afegir altres etiquetes o descriptors lliures. D'aquesta manera, trobem que els usuaris han escollit afegir termes com "dissecció" o "modelatge" com a descriptors d'algunes pràctiques. Aquest és un aspecte molt interessant, ja que, a més de facilitar l'accés a les pràctiques mitjançant criteris propis dels usuaris, permet detectar quins són els aspectes que els usuaris consideren importants de les pràctiques i poder ajustar els sistemes de catalogació de l'*EduWikiLab* als seus interessos.

Fent pa d'engrunes:  
Com col·laborem  
i en gestionem la qualitat?

Per a participar a l'*EduWikiLab* no és necessari formar part del grup de treball, és suficient donar-se d'alta com a usuari, un procés senzill que es pot fer a la mateixa plataforma. Els usuaris *EduWikiLab* poden participar directament en tots els aspectes, incloent-hi la creació de noves pràctiques, l'edició i millora de pràctiques existents i la catalogació de

les pràctiques. Això permet que cada pràctica vagi creixent fins i tot en base a aportacions molt petites (engrunes) de cada usuari.

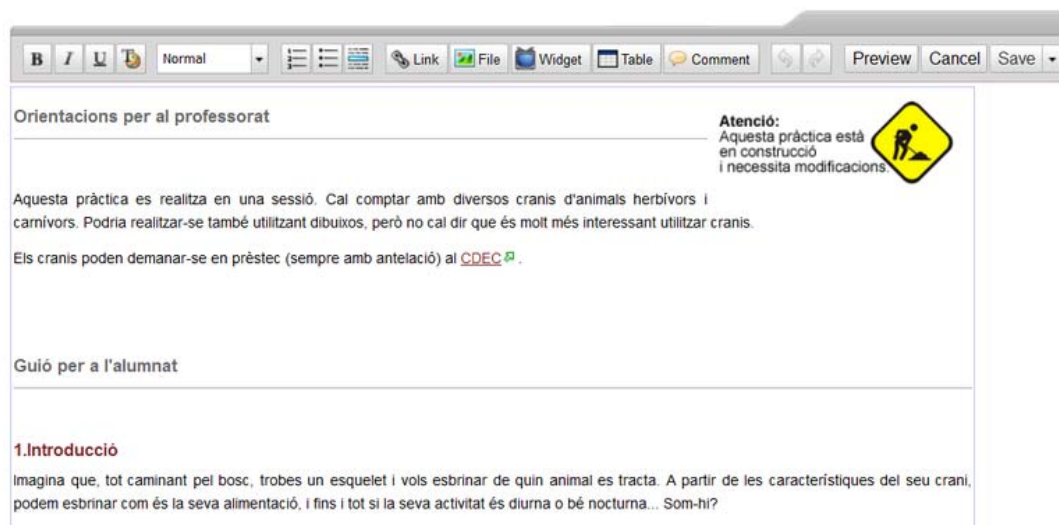
**Cercador de pràctiques**

+Nivell Educatiu	+Àmbit temàtic
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Primària Cicle Inicial</a></li> <li>• <a href="#">Primària Cicle Mitjà</a></li> <li>• <a href="#">Primària Cicle Superior</a></li> <li>• <a href="#">1 ESO</a></li> <li>• <a href="#">2 ESO</a></li> <li>• <a href="#">3 ESO</a></li> <li>• <a href="#">4 ESO</a></li> <li>• <a href="#">1 BAT</a></li> <li>• <a href="#">2 BAT</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Propietats de la matèria</a></li> <li>• <a href="#">Magnituds, Unitats i Mesures</a></li> <li>• <a href="#">Dinàmica</a></li> <li>• <a href="#">Cinemàtica</a></li> <li>• <a href="#">Treball i energia</a></li> <li>• <a href="#">Calor i temperatura</a></li> <li>• <a href="#">Llum i so</a></li> <li>• <a href="#">Biologia Cel·lular</a></li> <li>• <a href="#">Microbiologia</a></li> <li>• <a href="#">Genètica</a></li> <li>• <a href="#">Fisiologia Vegetal</a></li> <li>• <a href="#">Fisiologia Animal</a></li> <li>• <a href="#">Bioquímica</a></li> <li>• <a href="#">Química inorgànica</a></li> <li>• <a href="#">Química orgànica</a></li> <li>• <a href="#">Geologia</a></li> <li>• <a href="#">Astronomia</a></li> <li>• <a href="#">Electrònica</a></li> </ul>
+Tipologia de pràctiques	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Pràctiques Instrumentals</a></li> <li>• <a href="#">Pràctiques Descriptives</a></li> <li>• <a href="#">Pràctiques Investigadores</a></li> </ul>	

1bat **1eso** 2eso 3eso 4eso adn aigua astronomia  
 balança biologia cel·lular bioquímica calor i temperatura ceba  
 cinemàtica claus dicotòmiques cm cromatografia cs  
**descriptives** dinàmica dissecció eclipsi **en**  
**construcció** energia fisiologia animal fisiologia  
 vegetal física genètica geologia germinació instrumentals  
 investigadores llavors llum i so lupa magnituds matèria  
 microbiologia microscopi mitosi modelització nutrició orceina  
 pigments química inorgànica sobre aquest wiki tinció  
 tipologies univers éssers vius

**Figura 2.** Captura de pantalla on es poden observar les diverses tipologies de classificació de les pràctiques segons el nivell educatiu, tipus de pràctica, àmbit temàtic i etiquetes lliures definides pels membres d'*EduWikiLab*. A sota, un núvol d'etiquetes permet recollir els descriptors lliures que vulguin afegir els usuaris.

Com que és un espai on es barregen productes acabats i productes per acabar, es va considerar necessari afegir una etiqueta descriptora "*En construcció*" a totes aquelles pràctiques que encara no reunissin uns mínims de qualitat i necessitessin millores. A aquestes pràctiques també se les afegeix una imatge que les identifica clarament com a pràctiques en construcció (28 el setembre passat). Això permet que els usuaris estiguin avisats que la pràctica que estan consultant no és encara completa i, al mateix temps, fer saber als col·laboradors en quines pràctiques calen aportacions.



**Figura 3.** Captura de pantalla on es mostra una pràctica en edició amb la barra d'eines activa. Es pot observar com s'hi poden afegir canvis sigui qui sigui l'usuari així com comentaris, des de la pestanya *Comment*. Qualsevol usuari pot editar les pràctiques i millorar-les seguint el seu propi criteri.

Un cop es considera acabada la pràctica, a criteri dels mateixos usuaris i sovint amb la verificació de la seva pròpia experiència aplicant la pràctica a l'aula, aquest material passarà a ser validat i deixarà d'estar *en construcció*. Evidentment, continuarà a l'abast per ser millorat per qualsevol usuari. S'està valorant també la creació d'una nova etiqueta que doni una pràctica per tancada o validada.

### Parlem per aprendre: Com construïm una comunitat?

L'espai compta amb eines de comunicació pròpia: a més de la *Zona de Debat* a la pàgina principal, cada pàgina compta amb el seu espai de discussió propi. L'espai també compta amb un servei de missatgeria intern i una bitàcola on s'informa de les novetats que van sorgint relacionades amb l'espai.

L'EduWikiLab compta també amb un espai de formació en el que s'ofereixen activitats per a cursos de formació. L'objectiu d'aquest espai és que els formadors del professorat utilitzin l'EduWikiLab com a espai on desenvolupar activitats sobre Indagació en ciències o treball amb wikis, generant sinèrgies entre aquests cursos de formació i l'EduWikiLab.

Per promoure la formació d'una comunitat d'aprenentatge, es convida els nous usuaris a completar el seu perfil per a presentar-se per tal que la resta de la comunitat sàpiga qui és, on treballa, quins són els seus interessos i especialitats, etc. Així mateix, per millorar l'acollida dels nous usuaris, vam crear un protocol de benvinguda, segons el

qual cada nou usuari rep dos missatges de benvinguda de dos usuaris actius més veterans a l'espai. Un missatge en crear-se el compte i un altre al cap d'una setmana, perquè el nou usuari se senti acompanyat i tingui la confiança per consultar qualsevol dubte que li pugui sorgir visitant el wiki.

Els usuaris de l'EduWikiLab reben periòdicament al seu correu electrònic informacions que hi fan referència, de manera automàtica des de la plataforma. Aquesta és també una manera de mantenir el contacte amb usuaris que en el passat van ser actius i que poden tornar a ser-ho en el futur.

### Continuem creixent. Conclusions i perspectives

L'experiència ha resultat molt enriquidora per als participants, i durant el curs 2012–2013 es farà una nova edició del grup de treball, vinculat al CRP1 de Granollers. Els membres de l'EduWikiLab estariem molt satisfets de comptar amb la col·laboració d'altres grups de treball similars que es puguin formar en altres zones.

Els beneficis de la filosofia wiki de construcció horitzontal del coneixement han estat àmpliament descrits per altres autors (Bondolfi *et al*, 2011), i l'EduWikiLab hi participa plenament, fins al punt que fins i tot la redacció d'aquest article s'ha dut a terme col·laborativament a la mateixa plataforma entre voluntaris membres del grup de treball.

S'ha fet difusió de la iniciativa gràcies al suport del CDEC, l'Associació Catalana per a la Telemàtica Educativa (ACTE), el portal de la XTEC, l'Associació *Kultur i Espurna*. La *RedBioGeo*, l'espai *Phy-*

sics! o l'Open Science Ressources són espais digitals col·laboratius al voltant de les ciències experimentals que també poden resultar d'interès al lector. Volem mencionar també la iniciativa *Experimenta Wiki*, de la Feria de Madrid, que comparteix alguns dels objectius i aspectes tècnics amb l'EduWikiLab. Encara que actualment està aturada, *Experimenta Wiki* ens sembla una plataforma que pot servir d'inspiració a professors i institucions que es plantegin iniciatives semblants a la nostra. Igualment, altres iniciatives recents obren perspectives interessants en la creació d'espais de creació de recursos i pràctiques didàctiques fomentant la col·laboració entre professorat especialista de diferents centres (Plarromaní, Puigvert i Reina, 2009).

Per al proper curs, els objectius inicials de l'EduWikiLab (que es reformularan en la segona edició del grup de treball, durant aquest curs 2012–2013), són:

- Dur a terme activitats de difusió i participació (maratons wiki, etc...)
- Explorar nous formats experimentals de pràctiques (micropràctiques, pràctiques encadenades...)
- Integrar bastides didàctiques de suport
- Ampliar l'arxiu de pràctiques, incloent també activitats experimentals de matemàtiques
- Establir col·laboracions amb altres iniciatives o institucions, especialment amb l'Aplicació de Recobriment Curricular del Departament d'Ensenyament, ARC
- Valorar aspectes tècnics i plataformes alternatives a Wikispaces, com *Media Wiki*, que permetin un creixement més àgil de la plataforma i millorar les eines de catalogació i comunitat

## Referències

- Acevedo Díaz, J.A. (2006). Investigación científica, naturaleza de la ciencia y enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 3(2), pp. 306-311
- Argemí, S. (2009). PVITAC—Projectes Verticals Interdisciplinaris TAC. Viquiprojectes, WebQuests i treball col·laboratiu on line. *I Congrés de Pràctiques Educatives Innovadores al Baix Llobregat. Serveix Territorials al Baix Llobregat*. <http://www.xtec.cat/crp-esplugues/congres1bl/fitxes/8017104b.pdf>
- Baldaia, L. (2006). El cambio en las concepciones didácticas sobre las prácticas, en la enseñanza de la biología. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 47, 23-29

- Barolli, E., Laburú, C.E., Guridi, V. M. (2010). Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9, 1, 88-110
- Bondolfi, T. (Coord) et al. (2011). *Citoyens du net*. [http://netizen3.org/index.php/Accueil\\_citoyens\\_du\\_net](http://netizen3.org/index.php/Accueil_citoyens_du_net)
- Caamaño, A. (2004). Experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e investigaciones: Una clasificación útil de los trabajos prácticos? *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 39, 8-19.
- Caamaño, A. (2012). ¿Cómo introducir la indagación en el aula? Los trabajos prácticos investigativos. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 70, 83-91.
- Pérez, A. i Cervera, N. (2010). L'eduwiki: un nou projecte d'aprenentatge en xarxa. *Guix TIC*, 29, 1-2
- Plarromaní, A.M., Tura, M., Reina, R. Experimentant els avantatges del treball en grup del professorat. *Ciències*, 13, 29-33
- Tenreiro-Vieira, C., Marques-Vieira, R. (2006). Diseño y validación de actividades de laboratorio para promover el pensamiento crítico de los alumnos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* (3), pp. 452-466
- Viennot, L. (2011) Els molts reptes d'un ensenyament de les Ciències basat en la indagació: ens aportarà múltiples beneficis en l'aprenentatge? *Ciències*, 18, 22-36

## Enllaços

- EduWikiLab [eduwikilab.wikispaces.com/](http://eduwikilab.wikispaces.com/)  
Aplicació de Recobriment Curricular (ARC). [apliense.xtec.cat/arc/](http://apliense.xtec.cat/arc/)
- Recursos de física. Revista digital interactiva. Societat Catalana de Física. <http://www.rrfisica.cat/>  
Aplicació de Recobriment Curricular. Plataforma de difusió d'experiències didàctiques. [apliense.xtec.cat/arc/](http://apliense.xtec.cat/arc/)
- RedBioGeo, red social para profesorado de Biología y Geología <http://redbiogeo.ning.com>
- ExperimentaWiki, el Wiki de la Feria Madrid es Ciencia. [www.madrimasd.org/experimentawiki/feria/Portada](http://www.madrimasd.org/experimentawiki/feria/Portada)
- Recerca en Acció, espai de la Fundació Institució Catalana de Suport a la Recerca [www.recercaenaccio.cat/agaur\\_reac/AppJava/c/index.jsp](http://www.recercaenaccio.cat/agaur_reac/AppJava/c/index.jsp)
- Feria Ciencia en Acción [www.cienciaenaccion.org/](http://www.cienciaenaccion.org/)  
Viquilletra [lletra.uoc.edu/viquilletra/Viquilletra](http://lletra.uoc.edu/viquilletra/Viquilletra)  
Projecte WikiSkills [wikiskills.net/](http://wikiskills.net/)