

PROJECTE 1: Química amb substància (Iván Marchán-Carvajal)

Carvajal, I. M., Palou, L., Royo, P., & Casal, J. D. (2017). Els contextos quotidians i els Estudis de Cas com a espai didàctic per a l'ensenyament de les Ciències basat en Projectes. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, (33), 8-14.

<https://revistes.uab.cat/ciencies/article/view/n33-marchan-palou-domenech>

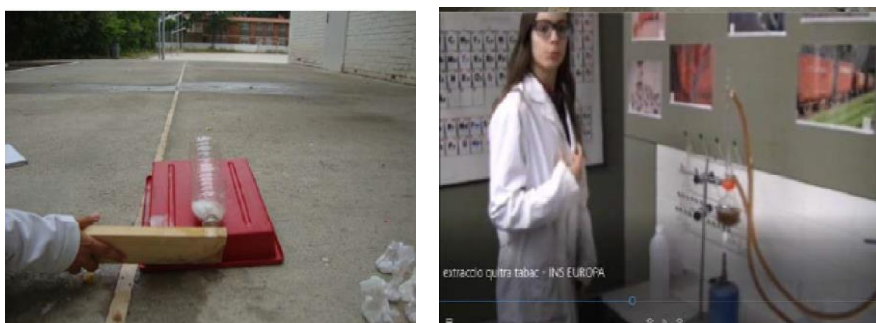


Figura 1. a) Coet preparat per envolar-se. b) Captura d'un vídeo d'extracció de quitrà. El vídeo complet, disponible a:
<https://www.youtube.com/watch?v=LbL731QeLG8>

Es proposen diverses activitats des de l'àmbit de la Química (4t d'ESO) desenvolupades amb l'objectiu de formar ciutadans competents científicament, sense renunciar als continguts, que són una part fonamental de la competència. L'activitat s'ha provat amb diversos grups d'alumnes durant el període 2014-2016 a l'Institut Europa de l'Hospitalet de Llobregat.

Taller experimental sobre coets:

L'objectiu del projecte és preparar un taller experimental sobre coets per a una visita d'alumnes de primària (Figura 1a). Es fan diferents assajos amb ampolles de plàstic i la reacció química entre bicarbonat i vinagre, que genera CO_2 , que és usat com a impulsor del coet ($\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$).

Mitjançant un procés de recerca i prova-error, trobem que hi ha una proporció òptima per a maximitzar la generació de CO_2 (lleï de les proporcions definides) però també ens permet discutir sobre la conservació de la massa.

No barrejis productes químics a casa perquè la pots liar parda!

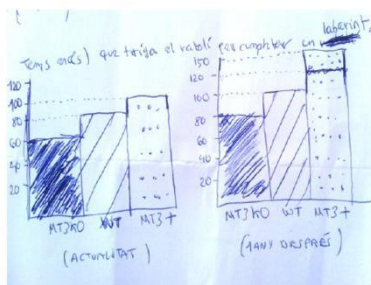
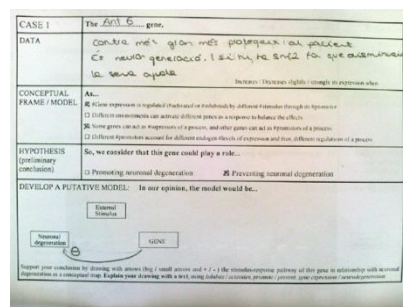
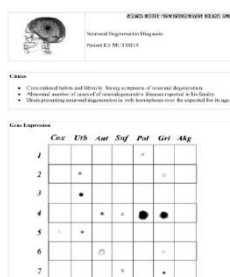
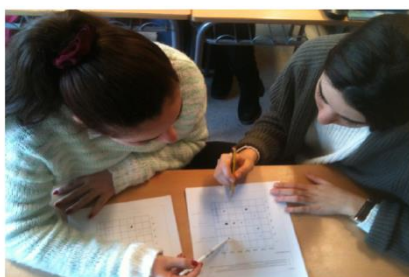
L'objectiu del projecte és contribuir a una campanya de seguretat en l'ús de productes de neteja. S'inicia l'activitat a partir d'un vídeo d'una notícia sobre un accident per barrejar lleixiu (hipoclorit de sodi) i sulfumant (àcid clorhídric). Es reproduïx l'experiment a l'aula i s'indaga sobre les possibles substàncies que es formen (clorur de sodi, aigua i clor gasós) a partir d'experiments i la comprensió de les etiquetes dels productes de neteja ($\text{NaClO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$).

A continuació es realitza una pancarta en *Powerpoint* per a divulgar a la població (a través de la web de l'institut) el perquè és perillós barrejar algunes substàncies químiques tot incidint en la diferència entre barrejar (canvi físic) i fer un canvi químic (obtenció de noves substàncies). També es treballen les característiques d'una indagació: problema, hipòtesi, disseny experimental, etc.

J. Domènech-Casal (2016) Gene Hunting: una secuencia contextualizada de indagación alrededor de la expresión génica, la investigación in silico y la ética en la comunicación biomédica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 13 (2), 342-358.
Enllaç a l'article: <http://hdl.handle.net/10498/18292>
Enllaç al projecte: <https://sites.google.com/site/huntingforagene/>

El procés seguit en el projecte té les diferents etapes:

1. Seleccionar els gens que poden jugar algun paper en la neurodegeneració
2. Utilitzar eines bioinformàtiques per afinar la selecció
3. Dissenyar un experiment de transgènesi per testar el paper del gen seleccionat
4. Escriure un article partint d'una simulació de resultats
5. Debat socio-científic: reben una carta d'una empresa interessada en el seu descobriment que vol utilitzar-lo per fer el iogurt anti-Alzheimer amb el gen



Debat sòcio-científic

Els estudiants analitzen els nivells d'expressió de gens candidats en el cervell i fan hipòtesis sobre el seu rol

PROJECTE 3: Nosaltres t'informem: tu tries (Scientia Omnibus)

Equip de professorat Scientia Omnibus

Enllaç al projecte: <https://goo.gl/skCRnL>

El repte que planteja el projecte és investigar quin coneixement té i quin ús en fa la població del vostre municipi de la homeopatia i dissenyar una campanya de difusió sobre les característiques dels medicaments homeopàtics i els convencionals.

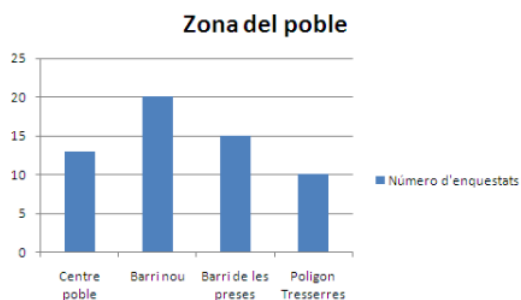
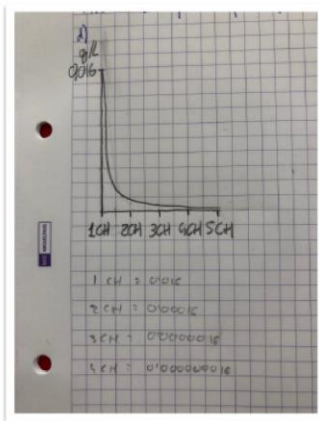
Les campanyes que millor comuniquin el missatge seran seleccionades i difoses pels mitjans (TV, radio, xarxes...) a tot el territori català.

El projecte consta de varies activitats:

1. Debat basat en experiències personals
2. Estudi de l'impacte de la homeopatia al seu entorn a través d'una enquesta
3. Comparar diferents medicaments al laboratori
4. Elaboració d'un medicament homeopàtic
5. Estudi de cas
6. Joc sobre l'efecte placebo
7. Campanya informativa pel barri o població de l'escola sobre l'ús de l'homeopatia



Debat inicial



Estudi basat en enquestes



Treball al laboratori

PROJECTE 4: CRASH, peritatge d'accidents per a treballar la Cinemàtica i la Dinàmica (Pere Royo)

Carvajal, I. M., Palou, L., Royo, P., & Casal, J. D. (2017). Els contextos quotidians i els Estudis de Cas com a espai didàctic per a l'ensenyament de les Ciències basat en Projectes. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, (33), 8-14.

Enllaç: <https://revistes.uab.cat/ciencies/article/view/n33-marchan-palou-domenech>

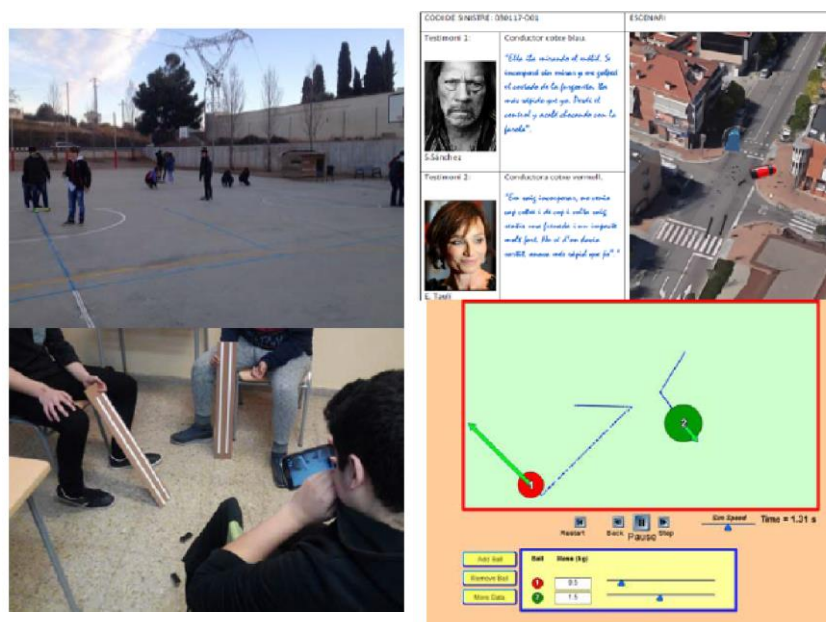


Figura 4. a) Alumnes duent a terme la formació com a pèrits; b) Usant rampes i cotxes amb masses modificades per a modelitzar els accidents; c) Part d'un dels casos proposats; d) Simulador usat en els estudis relatius a la inèrcia i la quantitat de moviment.

En plantejar-nos aquest projecte vàrem voler que en el marc del context dels accidents de trànsit els alumnes treballassin les temàtiques de cinemàtica i dinàmica, en especial els continguts d'Interaccions amb el món Físic: Magnituds que descriuen moviments: posició, temps, velocitat i acceleració; Equilibri de forces, repòs i moviment rectilini uniforme; Efecte d'una força o suma de forces; Relació qualitativa i experimentar entre força i moviment; Aplicacions a la vida quotidiana.

L'activitat es va aplicar amb 120 alumnes de 2 instituts, l'Institut Marta Estrada (Granollers), i l'Institut Les Vinyes (Castellbisbal). Els materials de l'activitat (Dossier de l'alumne) són disponibles per a la seva descàrrega [5].

En aquest projecte els alumnes representen el rol de pèrits d'accidents de trànsit i elaboren un informe on descriuen el moment anterior a un diversos accident de trànsit a partir de les evidències de què disposen (imatge posterior a l'accident, testimonis dels implicats i tercers, dades tècniques del vehicle...) i a partir de l'experimentació qualitativa amb relacions de diferents magnituds (velocitat, massa, desplaçament, temps, etc).

Després d'una primera sessió en què es presenten els tres escenaris (accidents) i els objectius a assolir (fer un peritatge per determinar com i perquè ha passat l'accident), es proposa als alumnes testificar com a pèrits. Amb l'ajut de rampes i cotxes de joguina, un simulador de xocs i diferents aportacions procedimentals i conceptuals (representació de gràfics de cinemàtica, lleis de Newton, quantitat de moviment...) intenten reproduir les diferents versions que ofereixen els testimonis dels accidents tenint en compte les condicions (velocitat, massa, desplaçament,...).

La dinàmica de treball és en petits grups de 2 o 3 alumnes que s'encarreguen d'analitzar les evidències disponibles per tal de resoldre el conflicte plantejat mitjançant hipòtesis, comprovant-les i arribant a unes conclusions el més plausibles possible.

Les primeres sessions es plantegen com a pràctiques on els alumnes fan unes activitats que els acrediten com a pèrits. En aquestes activitats s'adquireixen el vocabulari i les nocions necessàries per poder analitzar els casos d'accidents presentats inicialment, i inclouen diferents activitats de laboratori per veure el comportament de vehicles en funció de diferents factors a tenir en compte (posició, temps, velocitat, acceleració, pendent, massa dels vehicles), així com conceptes com MRU, MRUA, fregament, massa, velocitat,... A més, es presenta als alumnes els principis de Newton relatius a la dinàmica, i el concepte de Quantitat de Moviment amb l'ajut d'un simulador [6].

Un cop acreditats, els alumnes inicien el treball autònom d'anàlisi dels casos i preparació de la seva declaració en l'Audiència que se celebra a la darrera sessió en la que el professor actua com a jutge i obre l'audiència dels casos dels alumnes.

L'avaluació es basa en el dossier de l'alumne que entreguen els alumnes i l'informe pericial (en format vídeo) que elaboren sobre els casos d'accident que es presenten, a més de la dinàmica de debat que es proposa en aquesta sessió. Intercalades entre aquestes fases trobem diferents productes intermedis que els alumnes han de preparar i entregar.

Cal remarcar que, voluntàriament, en crear aquestes situacions (accidents) no busquem que els alumnes trobin la "resposta correcta" atès que ni nosaltres mateixos la coneixem, sinó que el que cerquem és que trobin la seva hipòtesi, justificada per les evidències inicials i per les experimentals. Com a aspectes addicionals que es poden introduir en aquest projecte podem trobar controvèrsies morals molt d'actualitat, com el debat sobre com han d'actuar els cotxes sense conductor davant un possible accident amb víctimes, és a dir, si s'ha d'optar pel "mal menor". O els possibles prejudicis davant la verosimilitut dels implicats o testimonis en funció del seu gènere, raça, aspecte, condició social...

PROJECTE 5: Mengem el què volem?, Institut Duc de Montblanc, Rubí.

Miró, M., Saperas, A., Tarragó, M., Tordera, R. M., & Domènech Casal, J. (2016). Cinc experiències i reflexions metodològiques sobre l'Aprenentatge Basat en Projectes a les Ciències. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, (32), 0027-37.

Enllaç: <https://revistes.uab.cat/ciencies/article/view/n32-miro-saperas-tarrago-etal>

A 82 alumnes de ciències naturals de 3r d'ESO se'ls va plantejar treballar l'aparell digestiu i la nutrició des de un punt de vista molt proper a la vida quotidiana: els anuncis audiovisuals de productes alimentaris. La publicitat és pràcticament inherent a les nostres vides, i els adolescents en són especialment sensibles. Diversos estudis (Campario et al, 2001, Moreno, 2006, Girón et al, 2015) revelen l'ús inadequat del lèxic o coneixement científic i la con-fusió interessada en l'ús de "l'autoritat científica". Amb l'objectiu d'aprendre sobre ciència i publicitat, juntament amb els docents del centre, Helena Cherta i Marc Llopis, es va proposar als alumnes el projecte "Mengem el què volem?" en què els alumnes havien de crear i exposar en un format de la seva elecció, per equips, un article exposant les seves conclusions respecte un anunci publicitari d'un producte alimentari.

Cada grup va escollir un anunci d'un producte alimentari i el va estar analitzant durant totes les sessions per poder treure'n conclusions sobre la credibilitat del missatge. Es van plantejar varies sessions per estudiar, per una banda, la comprensió de l'anunci (missatge, imatges, relació amb la ciència) recolzant-se i adaptant l'estructura del "Qüestionari CRITIC" (Prat et al.2008); i, per l'altre, qüestions científiques conceptuals sobre els ali-ments, nutrients, el seu pas per l'aparell digestiu, alguna relació amb el sistema endocrí i se'ls va animar a que dissenyessin un experiment propi. Finalment, havien d'argumentar si el missatge de l'anunci era creïble o no, tant per mitjà d'un text com oralment per a tota la classe, utilitzant tots els recursos i lèxic que havien estat treballant en totes les tasques prèvies.

Les sessions van ser pautades: cada sessió es va compondre d'una tasca que s'havia de resoldre individualment, molt centrada en l'adquisició dels conceptes i una altra en grup, més centrada en l'aplicació dels coneixements a l'anàlisi del seu anunci. Els alumnes es van co-avaluar cada dia en el seu treball individual i en grup, i la professora també els va avaluar, segons la metodologia d'avaluació dialògica integrada [5]. L'article i exposició final va ser també co-avaluada pels companys i avaluada per la professora.

Pel que fa a la valoració del projecte, els alumnes van valorar positivament el fet d'estudiar una qüestió quotidiana, i que els va resultar útil. Aquest fet, juntament amb què ells van triar l'anunci que volien estudiar va fer que es motivessin per voler resoldre el problema que se'ls plantejava. En general, els grups van treballar de forma autònoma i es van ajudar entre ells, encara que hi va haver alumnes que es van implicar poc, el que relacionem amb què alguns alumnes no fossin massa conscients de quins coneixements científics s'estaven tractant.

Alguns alumnes van estar desconcertats per la proposta. En alguns casos, una sistematització dels conceptes hagués ajudat a recuperar la implicació d'alguns alumnes, ja fos com a explicació, construcció d'un mapa conceptual o, fins i tot, preparar un examen.