

Podem obtenir energia d'un residu? El biodièsel

JOAN GENER VIVES I REQUENA

INS Marianao (Sant Boi de Llobregat)

RESUM

L'objectiu de l'activitat és pensar, discutir i cercar les solucions més adients per a l'ús d'un residu (l'oli usat) per obtenir biodièsel, així com treballar per contextos i competències. El desenvolupament de l'experiència d'innovació s'inicia amb la detecció de les idees prèvies dels alumnes, una introducció sobre què és el biodièsel i com s'obté, una activitat de síntesi i l'aplicació a un cas real. Els alumnes han d'identificar i interpretar les diferents reaccions d'obtenció del biodièsel per tal de triar la més adient per realitzar-la al laboratori. L'activitat d'aplicació ha servit per avaluar el que cada alumne ha après i fins a quin punt ho sap defensar. L'experiència ha estat molt profitosa per a l'alumnat i per al professorat, ja que el grau d'implicació ha estat elevat.

PARAULES CLAU

Canvi químic, competències, educació ambiental, energies alternatives, contextos.

OBJECTIUS

1. Cercar i seleccionar informació sobre temes relacionats amb el biodièsel utilitzant diferents mitjans i fonts, valorar-la críticament i emprar-la per orientar i fonamentar les pròpies opinions i actuacions.

2. Analitzar i valorar la importància d'utilitzar els coneixements científics (en especial, els canvis químics, les dissolucions i els mètodes de separació) i les interaccions de la ciència i la tecnologia, per satisfer les necessitats humanes i per participar en la presa de decisions sobre problemes energètics locals i globals als quals s'enfronta la societat amb vista a assegurar un futur més sostenible.

3. Analitzar críticament qüestions sobre l'ús del biodièsel des de posicions científiques socialment controvertides, argumentar les pròpies opinions tenint en compte les dels altres i aportant evidències i raons fonamentades en el coneixement científic,

i tendir a actuar de manera conseqüent, responsable i solidària. En altres paraules, que l'alumnat estigui capacitat per actuar.

4. Reconèixer la naturalesa de la ciència i situar els coneixements científics més importants sobre l'energia en un context històric.

CONTINGUTS

1. Identificació i interpretació del biodièsel com a combustible alternatiu.

2. Cerca de les diferents reaccions d'obtenció del biodièsel per tal de triar la més adient per realitzar-la al laboratori. Estudi i realització de les reaccions de transesterificació amb catàlisi àcida i bàsica.

3. Cerca i discussió sobre els avantatges i inconvenients del biodièsel.

4. Relació entre les reaccions químiques de combustió i fotosíntesi.

CRITERIS D'AVALUACIÓ

1. Justificar i argumentar la importància d'estalviar energia a la nostra societat i possibles mesures d'actuació i valorar i discutir si el biodièsel aporta solucions a l'ús dels combustibles tradicionals.

2. Justificar i interpretar fenòmens en termes de transferència d'energia en l'obtenció del biodièsel. Utilitzar aquest coneixement per argumentar la importància d'estalviar energia i possibles mesures d'actuació.

3. Interpretar fenòmens químics que es produeixen en les reaccions estudiades. Relacionar la fotosíntesi i la combustió per argumentar els avantatges i inconvenients del biodièsel. Utilitzar aquest coneixement per argumentar la importància d'estalviar energia i possibles mesures d'actuació.

4. Interpretar els canvis que s'observen en el medi com a conseqüència de la utilització de les fonts tradicionals d'energia i quina millora comporta la seva substitució per altres fonts.

5. Analitzar la incidència d'algunes actuacions individuals i col·lectives en relació amb el consum d'energia i amb possibles impactes de l'activitat humana en algun medi o indret concret. Elaborar propostes d'actuació alternatives que siguin coherents amb l'anàlisi feta i que estiguin relacionades amb aquestes tecnologies.

6. Interpretar la diferència entre les diverses manifestacions energètiques que es produeixen en cada un dels processos.

DESENVOLUPAMENT DE L'EXPERIÈNCIA

Inicialment, es fa una cerca de notícies relacionades amb el biodièsel, tant als diaris escrits i digitals com a Internet, per poder fer la detecció d'idees prèvies i avaluar la competència (*tractament de la informació i competència digital*).

S'escullen cinc notícies i, en grups, es discuteixen per detectar idees prèvies. Cada notícia la discuteix un grup diferent per tal d'avaluar la *competència comunicativa lingüística i audiovisual*. En aquesta activitat solen aparèixer les primeres dificultats per cercar els cinc punts més importants de la notícia; a vegades, falla la comprensió lectora.

A Internet es troba molta informació, però la primera tasca ha de ser contrastar-la amb la que es troba en webs d'una determinada solvència, com les de l'ICAEN i les del DTiS. Sobretot per no cometre errors en estudiar la informació, també cal provar de treballar les dues competències anteriors, a més de la *competència del coneixement i la interacció amb el món físic i la competència social i ciutadana*.

La tasca més feixuga és comprovar si el que es diu sobre els avantatges i inconvenients és o no és cert. Aquí hi ha molts problemes, perquè l'alumnat té mancances en física i, sobretot, en química que ha de resoldre el professor.

Les etapes són les següents:

1. Cercar informació sobre l'obtenció del biodièsel a la indústria i al laboratori. En aquest apartat, els nostres alumnes van tenir molts problemes per poder destriar la informació trobada.

2. Estudiar què és un canvi químic.

3. Estudiar i comprendre què és una transesterificació. En primer lloc, cal estudiar l'esterificació i la saponificació dels greixos.

4. Dissenyar una pràctica d'obtenció de biodièsel al laboratori. A la bibliografia es troba una transesterificació en medi bàsic (catalitzada per NaOH o KOH) molt semblant a la que fem per obtenir sabó i que podia portar a confusió. També vam escollir la transesterificació amb catàlisi en medi àcid H_2SO_4 . En fer la transesterificació a reflux, s'estableix un equilibri químic, de forma que si la quantitat de metanol no és unes quatre vegades la quantitat estequiomètrica, s'estableix un equilibri i no es pot separar el biodièsel.

Per tal de discutir els avantatges i inconvenients del biodièsel i poder prendre decisions, se cerca informació sobre reaccions de combustió i fotosíntesi per distingir entre fotosíntesi i combustió, així com entre la combustió d'un combustible fòssil i la combustió del biodièsel.

Per acabar la unitat, es fa una activitat de síntesi en la qual es recull tota la informació acumulada durant la unitat.

Per avaluar totes les competències bàsiques i la capacitat d'actuar de l'alumnat, s'elabora una activitat real d'aplicació, argumentació i justificació.

Tot el treball es fa informàticament: les notícies dels diaris es passen a l'escàner i les activitats s'han de fer a l'ordinador, tot i que també es poden fer en paper, però la idea és fer-les a l'ordinador per estalviar paper.

Detecció d'idees prèvies i introducció del tema (1 h)

Activitats d'ampliació de continguts:

«Què és el biodièsel?» (1 h)

«Obtenció de biodièsel» (1 h)

«Obtenció de biodièsel al laboratori» (2 h)

«Avantatges i inconvenients del biodièsel» (1 h)

Activitat: «Combustió del biodièsel i fotosíntesi» (1 h)

Activitat de síntesi (1 h)

Activitat d'aplicació: «Posicionament davant d'un cas real» (1 h)

RESULTATS

Des del curs 2007-2008, els grups de 4t d'ESO realitzen aquesta activitat com a activitat final de la matèria de Química per avaluar-ne els objectius, les competències bàsiques i els continguts assolits, a més de trobar més avantatges a la recollida selectiva d'olis usats que es fa al centre, estudiar el canvis químics que es produeixen en el biodièsel i tenir criteri a l'hora d'estudiar-ne els avantatges i inconvenients. Els resultats han estat molt bons: a l'alumnat li agrada l'activitat i el professorat el pot avaluar molt millor.

CONCLUSIONS

L'experiència ha estat molt profitosa per a l'alumnat, i per a mi també, com a professor. Tothom hi ha col·laborat dins de les seves possibilitats i tothom també ha vist que si recollim l'oli no és perquè ho diguin l'ajuntament o el centre, sinó per no contaminar l'aigua i obtenir un combustible no tradicional que, malgrat que contamina (aquí hem tingut fortes discrepàncies), fa que un residu inicialment inútil es converteixi en una font d'energia.

També considero molt important l'estalvi de paper i l'ús de les noves tecnologies. Tota la unitat s'ha fet amb suport informàtic. L'alumnat ha vist que a Internet hi ha molta informació, però a vegades no contrastada (per exemple, un dels protocols per

obtenir biodièsel al laboratori no funcionava, ja que les proporcions no eren correctes). També es posa de manifest que cadascú, en cercar informació, té els seus criteris i que, per tant, la cerca s'ha de consensuar amb els membres del grup.

Els alumnes s'adonen que, a vegades, un company amb no gaire bon rendiment pot fer aportacions molt interessants en sortir del circuit ensenyament-aprenentatge al qual estan acostumats, mentre que altres alumnes, sense les directius del professor, no se'n surten tan bé.

Finalment, l'activitat d'aplicació ha servit per avaluar el que cada alumne havia après i fins a quin punt ho sabia defensar, encara que no fos el seu punt de vista, i el que això ajuda a entendre els altres. Espero que l'alumnat hagi aconseguit estar capacitats per a l'acció i saber actuar de forma no dogmàtica ni sectària davant dels problemes ambientals, que són molt complexos. A vegades, el reduccionisme que tant ens ajuda en ciències és dolent, mentre que la complexitat és enriquidora i l'hem d'utilitzar sempre que sigui possible.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- BREITING, S. (1994). «Hacia un nuevo concepto de educación ambiental». Ponència presentada a la Conferència d'Intercanvi d'Experiències Prometedores en Educació Ambiental. Karlslunde (Dinamarca), 11-13 de novembre de 1994.
- CAAMAÑO, A. (2005). «Repensar el currículum de química a l'educació secundària: Algunes propostes innovadores en tres països del nostre entorn». *Notícies per a Químics*, 423: 33-40.
- MARCÉN, C.; HUETO, A.; FERNÁNDEZ, R. (2003). «La educación ambiental: Un trayecto complejo y de corto recorrido». *Aula de Innovación Educativa*, 121: 7-30.
- RAUCH, F. (2002). «The potencial of education for sustainable development for reform in schools». *Environmental Education Research*, 8(1): 43-51.
- SANMARTÍ, N.; PUJOL, R. (2002). «Profundizando en el concepto de *capacitación* para la acción en la escuela». Monogràfic de la revista *Investigación en la Escuela*, 46.

PÀGINES WEB

- Ecologia: Conceptes bàsics i paper de l'home en el funcionament de l'ecosfera* [en línia]. Barcelona: Universitat de Barcelona. <<http://www.ub.edu/ecologia/mediambient/>>
- Institut Català d'Energia* [en línia]. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament d'Empresa i Ocupació. <<http://www20.gencat.cat/portal/site/icaen>>
- UESCOeh: Environmental help* [en línia]. París: UNESCO. <<http://unescoeh.org/>>