



projecte
APQUA

Aprentatge
dels Productes Químics,
els ses Usos i Aplicacions

**Introducció
i suggeriments
metodològics**

Programa Escolar



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI
Departament d'Enginyeria Química



SEPUP

Segon cicle de l'Educació Secundària
Obligatòria i Batxillerat



INTRODUCCIÓ I SUGGERIMENTS METODOLÒGICS

Departament d'Enginyeria Química,
Universitat Rovira i Virgili, Tarragona

“Alguns coneixements científics mínims són indispensables per comprendre i opinar sobre importants problemes plantejats en l’actualitat: medi ambient, energia, revolució informàtica, desarmament, enginyeria genètica, resposta a noves epidèmies... Un públic informat adequadament sobre aquests temes pot veure amb més interès i jutjar amb més ponderació les iniciatives polítiques relacionades amb els mateixos, i respondre amb més serenitat als interrogants que aquests problemes plantegen avui en dia a la humanitat”

*Comissió per a l'Estímul
de la Cultura Científica
Departament de Cultura,
Generalitat de Catalunya*

APQUA és un projecte educatiu i de culturització científica que té com a objectiu principal aconseguir que el públic tingui informació sobre els productes químics i compregui com aquests productes interaccionen amb nosaltres i el medi en què vivim.

El logotip del projecte és el model de la molècula d'aigua. Aquest compost és indispensable per a la vida i està implicat en moltes de les nostres preocupacions relacionades amb els productes químics, nosaltres mateixos i el medi.

Aprentatge dels Productes Químics, els seus Usos i Aplicacions

Departament d'Enginyeria Química, Universitat Rovira i Virgili

Av. Països Catalans, 25. 43007 Tarragona

Tel. 977 55 80 58, 977 55 81 78. Fax 977 55 80 59

e-mail: apqua@urv.cat

Pàgina web: www.etseq.urv.cat/apqua

Membres d'APQUA

Magda Medir, *directora*

Tània Gumí, *sotsdirectora*

Herbert D. Thier, *director fundador de SEPUP i assessor d'APQUA*

Barbara Nagle, *directora de SEPUP i assessora d'APQUA*

Francesc Giralt, *coordinador del programa públic*

Carles Lozano, *coordinador de difusió i desenvolupament*

Anna Teresa Coll, *personal científicotècnic*

Mònica Portero, *personal científicotècnic*

Anna Roca, *personal científicotècnic*

Montserrat Abelló, *col·laboradora científica*

Samira El Boudamoussi, *col·laboradora científica*

Robert Manuel Gilabert, *col·laborador científic*

Noelia Ramírez, *col·laboradora científica*

Santiago Rodríguez, *col·laborador científic*

Immaculada Ros, *col·laboradora científica*

Copyright © 2009 Universitat Rovira i Virgili.

Copyright © 1991 Universitat Rovira i Virgili.

Copyright © 2002 SEPUP by the Regents of the University of California.

Propietat d'aquesta edició:

Projecte APQUA

Universitat Rovira i Virgili

Reservats tots els drets. La reproducció total o parcial d'aquesta obra, per qualsevol mitjà o procediment, compresos la reprografia i el tractament informàtic i la distribució d'exemplars mitjançant lloguer o préstec públics, queda rigorosament prohibida sense l'autorització escrita dels titulars del copyright, sota les sancions establertes per les lleis.

Imprès a Espanya - Printed in Spain

Dipòsit legal: (pend.)

Índex

> Introducció	i
> Suggestiments metodològics	v



Introducció

APQUA és un projecte de culturització científica que té per objectiu desenvolupar una consciència i una comprensió més grans sobre els productes químics i la seva relació amb les nostres vides, i promoure l'ús de principis i processos científics i de l'evidència a l'hora de prendre decisions.

APQUA porta a terme un Programa Escolar i un Programa de Visites Educatives a Indústries, dirigit a estudiants de 4t a 6è d'educació primària i d'educació secundària, i un Science Shop (Programa Públic) dirigit a la població adulta.

APQUA és l'adaptació realitzada a Catalunya del projecte SEPUP. Es desenvolupa des del 1988 a Tarragona, com a resultat de la col·laboració establerta entre el Lawrence Hall of Science de la Universitat de Califòrnia, a Berkeley, i el Departament d'Enginyeria Química de la Universitat Rovira i Virgili de Tarragona.

El Programa Escolar

APQUA planteja l'aprenentatge de les ciències a partir de l'estudi i la discussió de temes d'actualitat relacionats amb els productes químics. El programa ofereix materials instructius en forma modular que il·lustren la naturalesa dels productes químics i la seva interacció amb les persones i el medi.

Les activitats d'APQUA estan dissenyades amb la finalitat que els alumnes recullin i processin informació sobre fets científics i aprenguin a utilitzar-la per prendre decisions. APQUA no dona pautes de conducta, sinó que facilita els coneixements i les destreses necessàries perquè els joves comprenguin els problemes actuals i puguin participar de manera responsable en la presa de decisions relacionada amb els productes químics, la salut i el medi. Així mateix, el plantejament de preguntes obertes i de situacions simulades sobre temes actuals motiva els alumnes a conèixer i experimentar què és realment la ciència i a comprendre'n el potencial i també les limitacions, al mateix temps que fomenta la integració de diverses disciplines. El programa potencia el paper del professorat com a educador dins de les seves comunitats.

En cap cas s'ha d'entendre el Programa Escolar com un conjunt d'experiències o de pràctiques de laboratori, sinó com un mètode de plantejar i resoldre els problemes que ens preocupen, relacionats amb la química i el medi, i així contribuir a la millora de la qualitat de l'educació científica en el nostre país.

El disseny del programa

Tots els mòduls del programa són fruit del treball d'investigació educativa dut a terme a la Universitat Rovira i Virgili de Tarragona, amb la col·laboració de professorat en actiu d'educació secundària, per adequar el programa original SEPUP a la nostra realitat escolar i social. Aquest treball ha consistit a elaborar i provar les primeres versions dels mòduls a les aules, a seguir-ne l'aplicació, i a modificar les unitats i els continguts inicials segons els resultats obtinguts. En conseqüència, en la revisió del material i la preparació de les versions definitives dels mòduls s'han tingut en compte les observacions i les crítiques del professorat, els comentaris i les reaccions dels alumnes a l'aula i el grau d'assoliment dels objectius.

Les estratègies d'ensenyament que utilitza el programa estan basades en la investigació guiada i el model 4-2-1 de treball en equip.

Investigació guiada. La investigació guiada és un element central en el disseny de les activitats d'aprenentatge. És un enfocament que ajuda els alumnes a adquirir continguts i competències a través de la pròpia activitat. Les primeres unitats de cada mòdul ofereixen una estructura força guiada amb procediments detallats, taules de dades preestablertes i preguntes que requereixen respostes concretes. En les últimes unitats, els alumnes assumeixen més responsabilitats per recollir, anotar i analitzar dades. La investigació guiada permet als alumnes explorar conceptes i principis científics en el context de situacions simulades de la realitat per després aplicar-los a la presa de decisions argumentades.

El model 4-2-1. És un model de treball en equip que facilita la participació i la implicació de tots els alumnes en les activitats d'aprenentatge. Habitualment, cada quatre alumnes comparteixen material com ampolles i reactius, mentre que cada dos alumnes comparteixen una safata. Cada alumne/a té una guia amb els fulls de treball. Aquest model s'utilitza per fomentar l'aprenentatge cooperatiu. Dintre de cada equip de quatre alumnes, cada dos fan junts les activitats i comparteixen les idees i resultats amb els companys d'equip.

La guia docent

La guia docent conté una descripció detallada, escrita amb un estil directe i planer, sobre la manera de desenvolupar i dur a terme les unitats del mòdul a l'aula. La lectura acurada de la guia és necessària per comprendre la metodologia i la filosofia del projecte i l'enfocament concret de cada tema. Posteriorment, és desitjable que cada docent adapti les unitats i els continguts a les seves necessitats i la seva situació concreta. La guia no és un llibre de text ni de consulta i, en conseqüència, no pot substituir-los.

El programa APQUA únicament inicia l'estudi i la discussió dels temes tractats, sense pretendre donar un conjunt exhaustiu de coneixements, i incentiva tant el professorat com l'alumnat a continuar la recerca sobre aquests temes.

La guia docent està estructurada segons els apartats següents:

Visió general de les unitats. Descriu les línies generals de tot el mòdul i de cadascuna de les unitats en particular.

Visió general dels continguts i competències. Presenta els continguts més importants que es tracten en el mòdul, organitzats en tres columnes:

- > Problemàtiques socials: temes que preocupen la societat sobre els quals es dissenyen els continguts del mòdul.
- > Continguts.
- > Competències.

Objectius del mòdul. Descriu les capacitats que l'alumnat ha d'haver assolit en finalitzar el mòdul.

Temporització. Indica quina és la durada, en hores, de cada unitat.

Suggeriments metodològics. En aquesta secció se subministra informació sobre aspectes generals relacionats amb la metodologia de treball que se suggereix aplicar en la preparació i desenvolupament de les unitats del mòdul. En alguns casos aquesta informació s'ha omès en el procediment de les unitats amb l'objectiu de simplificar-lo.

Unitats d'ensenyament i aprenentatge. Totes les unitats presenten la mateixa estructura:

- > Visió general
- > Durada
- > Objectius
- > Material
- > Preparació
- > Desenvolupament de la unitat. Aquest apartat pot estar dividit en introducció, investigació, anàlisi, síntesi, debat i ampliació.
- > Fulls de treball de l'alumnat

Avaluació. Consta dels apartats següents:

- > L'avaluació a APQUA. Introdueix les eines d'avaluació i especifica la relació que hi ha entre les qüestions i proves experimentals i els continguts del mòdul.
- > Banc d'ítems d'avaluació. Subministra qüestions d'elecció múltiple, de resposta curta directa i de resposta llarga oberta, amb la finalitat de determinar l'evolució dels alumnes.
- > Proves experimentals. En alguns mòduls, proveeix activitats per avaluar els continguts procedimentals.
- > Respostes al banc d'ítems d'avaluació. Subministra les respostes correctes o les que solen donar els alumnes amb més freqüència.
- > Respostes a les proves experimentals. Dóna les orientacions metodològiques i els resultats més freqüents.

Recursos. Consta dels apartats següents:

- > Suggeriments per als experiments. Inclou el full de suggeriments que el professor/a pot reproduir i mostrar a l'aula.
- > Glossari. Conté una definició dels termes científics més importants tractats en el mòdul.
- > Preparació de solucions. Explica com preparar les solucions de l'equip de material.
- > Obtenció d'altres materials. Explica d'on obtenir la resta de materials fungibles.
- > Material del mòdul. Relació del material necessari per seguir el mòdul.

Cada vegada que s'esmenta alumnes, professors, ciutadans, etc., s'entén que es fa referència al masculí i al femení indistintament.

La guia de l'alumne/a

Els fulls de treball de totes les activitats que han de dur a terme els alumnes es recopilen a la Guia de l'alumne/a, la qual es publica separatament de la guia docent. La numeració que identifica cada full de treball és idèntica en ambdues guies.

El material d'APQUA està dissenyat per ser utilitzat a classe. No cal, doncs, disposar d'un laboratori, ja que l'ús d'una safata de plàstic amb ampolles comptagotes i comptagotes permet portar a terme sobre una taula la majoria d'operacions i manipulacions pròpies de la química experimental. A les classes on no hi hagi una pica es pot fer servir una galleda per rentar les safates. Cal tenir present que APQUA no és un conjunt de pràctiques de laboratori, malgrat que el material estigui dissenyat per facilitar l'experimentació.

El material **La safata.** La safata substitueix en els nostres experiments els tubs d'assaig i els gots de precipitats. Consta, en un conjunt solidari, de nou "tubs d'assaig" (recipients petits) i cinc "vasos de precipitats" (recipients grans). Encara que són resistents i durables, alguns dissolvents orgànics les poden fer malbé.

Preparació i emmagatzematge. El material d'APQUA és excepcionalment senzill de preparar i emmagatzemar. Molts professors nomenen encarregats per preparar i repartir el material entre els seus companys en cada grup-classe.

Seguretat. La immensa majoria de les solucions i els materials sòlids que s'usen a les unitats no representen cap perill greu per a l'alumnat. No obstant això, per tal de fomentar hàbits de seguretat, cal evitar la ingestió i el contacte amb els ulls o la pell de qualsevol producte i seguir les indicacions de seguretat específiques de cada unitat.

La pàgina web d'APQUA A la pàgina web d'APQUA (www.apqua.org) trobaràs les preguntes del banc d'ítems d'avaluació, els arxius d'imatges per a projecció i informació addicional relacionada amb els mòduls. Pots accedir-hi demanant la teva contrasenya a APQUA.

APQUA i el professorat La finalitat de la guia i del material d'APQUA és donar recursos al professorat. Desitgem conèixer la teva experiència i et demanem la teva opinió i ajut per millorar la qualitat dels mòduls i la seva aplicabilitat a les aules. Pots posar-te en contacte amb nosaltres adreçant-te a:

APQUA
Departament d'Enginyeria Química
Universitat Rovira i Virgili
Av. Països Catalans, 26
43007 TARRAGONA
Telèfon 977 55 80 58. Fax 977 55 80 59
apqua@urv.cat

APQUA i l'alumnat És desitjable que els alumnes d'educació secundària assoleixin en aquesta etapa formativa, no solament coneixements científics, entre d'altres, sinó també una metodologia que els permeti analitzar i processar informació. La realització d'experiències concretes i el fet de practicar la inferència i la presa de decisions són aspectes d'APQUA que afavoreixen el desenvolupament intel·lectual dels discents.



Suggeriments metodològics

Treball cooperatiu

Formació d'equips. Abans de començar les activitats del mòdul, explica als alumnes el model de treball 4-2-1 d'APQUA i forma els equips de quatre alumnes que treballaran junts, seguint el criteri que consideris més apropiat. Assigna les tasques següents als membres dels equips:

- > Responsable del material: encarregat d'anar a buscar i tornar el material per a les experiències.
- > Responsable de medi ambient: encarregat de dipositar els possibles residus en els recipients disposats per a aquesta finalitat i de netejar el material.
- > Controlador del temps: encarregat de supervisar que es facin les tasques encomanades en el temps previst.
- > Portaveu de l'equip: encarregat d'exposar els resultats de les experiències i les opinions de l'equip en els debats.

Pots fer que les tasques siguin rotatives. És important que ajudis els alumnes a habituar-se al model 4-2-1 i al treball en equip durant les primeres activitats del mòdul.

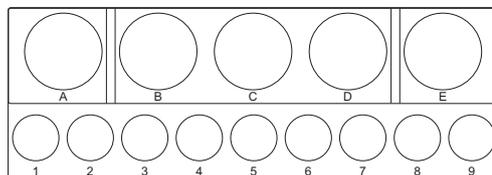


Disposició recomanada per al treball en equip

Utilització del material

Suggeriments per als experiments. Abans de començar les activitats, prepara una fotocòpia ampliada del full *Suggeriments per als experiments*, que es troba al final del mòdul, col·loca-la en un lloc visible de la classe, i comenta els suggeriments amb els alumnes.

Ús del material experimental. Abans d'iniciar el treball experimental, dedica uns minuts a familiaritzar els alumnes amb el material bàsic –safata d'experimentació, ampolles comptagotes, comptagotes, agitador, embut–, i amb la forma correcta d'utilitzar-lo.



Safata d'experimentació

Pots subministrar-los una mostra del material i fer-los preguntes com:

- > Per què és important que el degotador de l'ampolla o la punta del comptagotes no toquin la dissolució?
Per no contaminar-ne el contingut.
- > I que el material estigui net?
Si el material està brut, pot afectar els resultats dels experiments.
- > I tancar les ampolles sempre que s'utilitzin?
Per no perdre o intercanviar els taps i contaminar-ne el contingut.

També pots demanar-los que posin amb una ampolla comptagotes 3 o 4 gotes en un dels recipients petits de la safata, mantenint-la primer en posició vertical i després en altres posicions, i que observin si hi ha alguna diferència en les gotes. Si ningú se n'adona, fes-los notar que només obtenim gotes de mida reproducible quan usem les ampolles en vertical. Si no és així la mida canvia, i això afecta el resultat dels experiments.



Mostra'ls també la doble funció de l'agitador: espàtula per remenar i cullera. Insisteix que han de netejar-lo cada cop que l'utilitzin.



Pel que fa al comptagotes, fes que assagin com s'agafa el líquid, es compten les gotes i es neteja. També ha de mantenir-se sempre en posició vertical i buidar el líquid sobrant en el recipient d'on prové. Pots fer que omplin un comptagotes amb aigua, que el posin cap per amunt i que observin què passa. Si ningú se n'adona, fes-los notar que el líquid entra en el bulb i, segons el líquid que es prengui, el pot contaminar.



Pots també explicar-los que han de posar un full de paper blanc sota la safata. Demostra'ls com això els ajudarà a distingir millor els colors de les solucions.

Normes de seguretat. Dedica també uns minuts a familiaritzar els alumnes amb les normes de seguretat en el treball experimental, sigui a classe o al laboratori.

Pots fer-los preguntes com:

> Per què sempre s'ha d'evitar la ingestió i el contacte amb els ulls o la pell de qualsevol producte, encara que sigui innoeu?

Treballar sistemàticament aporta seguretat.

> Què cal fer en cas d'ingesta d'un producte? I de contacte amb els ulls?

Les mesures que cal prendre depenen de cada producte. En els fulls de treball s'inclou la informació necessària.

Destaca que cal que tinguin sempre en compte les observacions de seguretat que s'indiquen a cada full de treball i que, per regla general, cal que es rentin les mans en acabar les activitats experimentals. És important utilitzar el material de seguretat de què disposi el centre (ulleres de protecció, bates).

Gestió de residus. Organitza la gestió dels residus que es generin en les activitats del mòdul d'acord amb la normativa del teu centre.

En qualsevol cas, es recomana preparar dos recipients de plàstic amb tapa de boca ampla i d'aproximadament 1 litre de capacitat i etiquetar-los amb els rètols *Residus líquids* i *Residus sòlids*, respectivament. A l'apartat *Preparació* de cada

unitat s'indica si cal preparar recipients addicionals per recollir altres tipus de residus.

Els responsables principals de la gestió dels residus són els alumnes. En el procediment dels fulls de treball se'ls indica com gestionar-los. Assegura't que ho fan correctament. En finalitzar les activitats del mòdul, implica els alumnes en la gestió dels residus generats.

Emmagatzematge i preparació del material. Nomena responsables perquè t'ajudin en les qüestions logístiques com:

- > Anar a buscar i tornar el material de les activitats (caixa de material, safates d'experimentació, recipients per residus, material audiovisual, etc.) allí on estigui desat.
- > Preparar una galleda per rentar el material i uns quants recipients per distribuir aigua quan sigui necessària, si la classe no disposa d'una pica.
- > Situar adequadament les taules de l'aula per al treball en equips.

Així es facilita el desenvolupament de les activitats i la implicació de l'alumnat.

Relació amb l'alumnat Formulació d'instruccions. En donar instruccions a l'alumnat és millor suggerir ("Podem fer això en deu minuts...") que ordenar ("Feu això en deu minuts"). Cal no donar instruccions redundants o contradictòries. En general, les bones instruccions tenen tres parts:

- 1) una idea global del procediment ("A continuació farem...");
- 2) una explicació pas a pas del procediment ("Primer farem ...; després farem..."); i
- 3) una verificació que els alumnes ho han entès ("Queda clar?, s'ha entès bé?").

Cal avisar els equips quan els quedi poc temps per acabar una tasca.

Formulació de preguntes. Cal utilitzar preguntes tancades quan es vulgui verificar que els alumnes han assimilat i comprès el que s'ha tractat. Cal usar preguntes obertes per fer-los pensar analíticament, per debatre els avantatges i els inconvenients, o per discutir les aplicacions del que han après. Per exemple:

- > Per a què penses que serveix això?
- > Com podríem solucionar aquest problema?
- > Què penses que t'està dient aquest rètol?
- > Quina evidència tens d'això?
- > Podries dir-nos alguna cosa més sobre això?

Davant d'una resposta incorrecta, és necessari positivitzar-la usant frases com "idea interessant", "vas pel bon camí" o "t'hi apropes bastant", en lloc de "no, això és incorrecte".

Posada en comú dels experiments. La guia docent conté els resultats que acostumen a obtenir-se en els experiments i les respostes que habitualment donen els alumnes. Cal que els utilitzis únicament com a orientació, perquè és possible que variïn per motius diversos. No diguis per endavant ni el resultat d'un experiment ni la resposta d'una pregunta.

Pots posar en comú els resultats dels experiments de diverses formes: oralment, per escrit a la pissarra, sobre una transparència, pissarra digital, ordinador, etc. Utilitza la manera que consideris més adequada en cada cas. Procura fer participar tots els equips sempre que sigui possible.

Es recomana aprofitar la divergència en els resultats d'un experiment per analitzar-ne les variables que l'afecten i establir-ne la causa. Sovint aquesta anàlisi és tant enriquidora com l'experiment mateix.

Foment de la participació en les activitats i els debats. Per tal de fomentar la participació de l'alumnat en les activitats i els debats és important:

- > Estimular la participació dels alumnes més reservats.
- > Involucrar els estudiants d'ambdós sexes.
- > Mirar directament els estudiants.
- > Assegurar-se que tots poden sentir les explicacions.
- > Respondre als que aixequen la mà, més que no pas als que aixequen la veu.
- > Acceptar idees.
- > Animar i secundar propostes.
- > Ampliar, aclarir, parafrasejar.
- > Donar temps d'espera per respondre.

En els debats s'ha d'intentar implicar tots els alumnes, però no cal insistir a obtenir respostes de tothom. En ocasions, és útil que en grups reduïts discuteixin un tema durant un període de temps curt i que després un representant de cada grup posi en comú les seves respostes o idees.

Cal mostrar-se receptiu a les qüestions o preocupacions dels alumnes en tot moment, escoltar activament i contestar de manera oberta i sincera. S'ha d'aconseguir que l'intercanvi d'opinions entre els alumnes sigui un diàleg amable.

Cal tenir en compte també que els alumnes poden estar interessats en aspectes molt diversos relacionats amb els temes que es presenten. Reconèixer les seves inquietuds i interessos és important per mantenir el debat i la participació. És important intentar escoltar més enllà de les seves paraules.

Les preguntes s'han de respondre de manera positiva i demostrant respecte envers qui pregunta. Cal tenir cura, sobretot, dels gestos i del llenguatge no verbal. Amb honestat i amabilitat, la interacció amb el grup és sens dubte més gratificant.

És important aprofitar les oportunitats per al debat quan apareguin. Es poden reforçar els arguments principals oferint exemples de la pròpia experiència quan sigui possible, però evitant que la pròpia experiència sigui la perspectiva dominant. Naturalment, s'espera que el professor intervingui en el debat, però cal recordar que el seu paper és el de moderar i facilitar el debat.

Integració curricular **Encaix curricular.** L'experiència indica que els mòduls d'APQUA poden encaixar-se en les programacions de maneres diferents i amb durades molt diverses. Alguns docents fins i tot han agrupat diversos mòduls per treballar tots els continguts d'una matèria durant un curs. No obstant això, l'enfocament transdisciplinari d'APQUA permet anar més enllà i relacionar diferents àrees de coneixement. Permet el treball en equip amb professors d'altres àrees, o simplement reforçar aprenentatges d'altres assignatures (matemàtiques, llengua, ciències socials, ètica i ciutadania, etc.).

Hi ha moltes maneres d'integrar els mòduls d'APQUA en altres assignatures. No obstant això, és imprescindible donar-ne a conèixer els continguts –i els de la programació de ciències en general– als professors d'altres àrees i consensuar les possibilitats d'integració. En moltes ocasions, els programes de les assignatures tenen continguts en comú, i també coincideixen amb els continguts que treballa APQUA. Pot ser una forma d'aconseguir un temps extra, compartit amb altres àrees, per al desenvolupament de les unitats del mòdul.

Potenciació de les capacitats lingüístiques. Actualment, un dels objectius principals en molts centres és millorar les capacitats de lectoescriptura i d'expressió oral dels alumnes. L'enfocament d'APQUA pot contribuir a aconseguir aquest objectiu.

Per una banda, l'enfocament constructivista de l'aprenentatge d'APQUA permet que els alumnes assoleixin els continguts científics i desenvolupin la terminologia operacionalment, a partir de l'experiència, abans d'introduir-la formalment. Per altra banda, les activitats d'APQUA ofereixen nombroses oportunitats per reforçar les destreses lingüístiques. Cada cop que els alumnes observen, comparen, contrasten, prediuen, dedueixen o conclouen, les estan reforçant i desenvolupant. També les utilitzen quan diferencien entre evidència i inferència, i quan utilitzen dades per defensar els seus punts de vista.

**Qüestionari
d'autoavaluació del
docent**

Funcionament de les activitats:

- > Has preparat tot el material necessari?
- > Has donat les instruccions de forma clara i comprensible?
- > Has explicat clarament els objectius i l'esquema de les activitats?
- > Has respectat la temporització i la seqüència d'activitats? Has sigut flexible?
- > Els alumnes han passat la major part del temps escoltant o actuant?
- > Els alumnes han participat en les activitats de forma adequada? Hi han participat tots?
- > Has contestat totes les preguntes a satisfacció dels alumnes?
- > Si haguessis de fer de nou les activitats, canviaries alguna cosa?

Característiques personals:

- > Aconsegueixes guanyar-te la confiança dels alumnes?
- > Tens confiança en tu mateix?
- > Parles de manera lenta i pausada?
- > Mostres entusiasme pel que fas?
- > Ets capaç de motivar el grup i de despertar el seu interès?
- > Ets obert i pacient?

- > Coneixes el tema adequadament?
- > Utilitzes l'humor de forma apropiada?
- > Ets capaç d'entendre els punts de vista dels altres?
- > Et sents a gust conduint les activitats?

Aptituds per a la moderació de debats:

- > Monopolitzes el debat?
- > Permits als alumnes expressar clarament els seus punts de vista?
- > Com a moderador ets just i acceptes i promous els comentaris dels alumnes?
- > Com a moderador evites dominar el debat i permetes als alumnes expressar clarament els seus punts de vista?
- > Mantens una posició neutral que afavoreix la discussió?
- > Concedeixes prou temps per afavorir la reflexió i facilitar la participació dels alumnes?
- > Expliques experiències personals rellevants?
- > Repeteixes, resumeixes o parafraseges els comentaris dels alumnes per aclarir els aspectes fonamentals de les seves intervencions?
- > Respon als comentaris de forma positiva, mostrant respecte i comprensió envers qualsevol idea o convicció?



projecte d'Aprenentatge dels
Productes Químics, els seus Usos i Aplicacions

APQUA és un projecte educatiu que planteja l'aprenentatge de les ciències a partir de l'estudi i la discussió de temes d'actualitat relacionats amb els productes químics.

El mètode d'aprenentatge d'APQUA consisteix en la formulació de preguntes obertes sobre situacions simulades.

APQUA destaca la necessitat d'analitzar la informació disponible abans de prendre decisions.

APQUA està dissenyat per utilitzar-se a l'educació secundària obligatòria i el batxillerat.



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

Projecte APQUA

Departament d'Enginyeria Química

Av. Països Catalans, 25
43007 Tarragona

Telf.: 977 55 80 58

Fax: 977 55 80 59

apqua@urv.cat

www.etseq.urv.cat/apqua