



Universitat
de les Illes Balears

Els debats sociocientífics com a metodologia didàctica a les matèries científiques

LAURA LÓPEZ RECHAC

Memòria del Treball de Fi de Màster

Màster Universitari de Formació del Professorat
(Especialitat/Itinerari de Física i Química)

de la

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS

Curs Acadèmic 2018-2019

3 de juny de 2019

Nom Tutor del Treball: Antoni Salvà Salvà

Resum

L'educació secundària i, més concretament, les matèries científiques han de formar persones perquè tinguin uns coneixements mínims de ciències com per poder opinar i entendre els nous successos i les noves tendències que es van produint en la societat. Per això, és fonamental saber argumentar les pròpies opinions sobre temes relacionats amb la ciència i la tecnologia i saber debatre els arguments de les altres persones.

En aquest treball s'analitzarà la situació actual dels debats científics dins les aules dels centres d'educació secundària i es valoraran els avantatges de la seva aplicació; com el pensament crític, l'alfabetització científica, l'aprofundiment en continguts de l'assignatura, la transversalitat, la motivació de l'alumnat, la tolerància respecte les opinions dels companys i la millora d'habilitats lingüístiques. També s'analitzarà la contribució dels debats científics al desenvolupament de les competències clau. A més, es proposaran pautes per aplicar els debats de forma adequada a les matèries científiques, així com diferents tipus i exemples de debats i les seves possibles formes d'avaluació.

D'aquesta manera, es mostrarà a la comunitat docent una metodologia que permet treballar diferents competències simultàniament i que apropa continguts de les matèries científiques a la vida real.

Paraules clau: debat, argumentació, sociocientífic, competències clau

ÍNDEX

1. Objectius del treball	3
2. Estat de la qüestió.....	3
2.1 El debat com a eina argumentativa	3
2.2 Situació actual dels debats a les matèries científiques de l'educació secundària.....	6
2.3 Avantatges.....	8
2.4 Limitacions	11
2.5 Contribució dels debats al desenvolupament de les competències clau.....	12
3. Desenvolupament de la proposta	17
3.1 Introducció a l'aula del tema de debat	17
3.2 Tipus de debats.....	21
3.2.1 Petits grups	21
3.2.2 Grup-classe	25
3.2.3 <i>Role-playing</i>	27
3.2.4 Debat competitiu.....	30
3.2.5 Debat interdisciplinari	34
3.3 Moderació/seguiment del debat.....	40
3.4 Avaluació	41
4. Conclusions.....	43
5. Referències bibliogràfiques	44
6. Bibliografia.....	48
7. Annexos	49
Annex 1. Activitat realitzada durant les pràctiques a dos grups d'alumnes de 2n d'ESO de l'IES Binissalem:	49
Annex 2. Rúbrica per avaluar l'alumnat:.....	50
Annex 3. Qüestionari d'autoavaluació docent:	51

1. Objectius del treball

- Valorar la implementació dels debats sobre temes científics a les classes de física i química i altres matèries científiques.
- Proposar exemples i pautes a seguir per treballar els debats sociocientífics dins l'aula.
- Analitzar si amb aquesta proposta didàctica s'aconsegueix:
 - Potenciar l'argumentació, l'esperit crític i la recerca d'informació per part de l'alumnat.
 - Relacionar els coneixements científics apresos dins l'aula amb la societat i el món que envolta els alumnes.
 - Incentivar l'interès i la participació dels alumnes en les assignatures científiques.
 - Potenciar la formació d'idees pròpies dels alumnes sobre la ciència i la societat i aprendre a defensar-les a partir dels seus coneixements, tot respectant les opinions dels seus companys.
 - Desenvolupar les competències bàsiques en ciència i tecnologia, la competència en comunicació lingüística, les competències socials i cíviques i la competència digital, de forma simultània.

2. Estat de la qüestió

2.1 El debat com a eina argumentativa

La ciència es produeix, entre altres coses, a partir del debat públic, en el qual els científics amb teories oposades argumenten per tal de posicionar-se, defensar les seves idees i oposar-se a la dels seus competidors, basant-se en la concordança entre els enunciats teòrics i les proves que tenen al seu abast (Teixeira i Greca, 2015). Així, d'acord com assenyalen S. Naylor i B. Keogh, “aquesta relació entre argumentació i ciència suggereix que l'argumentació hauria de ser una part important de l'educació en ciències” (S. Naylor i B.

Keogh, 2007). Per això, és necessari que els alumnes aprenguin a argumentar les seves opinions i, així, aprenguin a utilitzar el discurs científic i tinguin més eines per comprendre millor els esdeveniments científics (Teixeira i Greca, 2015). A més, el desenvolupament d'habilitats argumentatives és desitjable per a l'exercici de la ciutadania en les actuals societats democràtiques.

De fet, la ciència i la tecnologia es troben en desenvolupament continu i tenen un gran impacte en la societat, de manera que es requereix que els ciutadans participin de manera activa en la presa de decisions, ja siguin decisions de la vida personal com decisions polítiques en el moment d'exercir la democràcia (Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2014).

Aquesta relació entre la ciència i la societat es veu explícitament en els temes sociocientífics; com el canvi climàtic, l'alimentació, la salut, la vacunació d'infants, la clonació, etc, que són àmbits en els quals és necessari que les persones participin de forma activa i responsable en la presa de decisions. Solbes defineix els problemes sociocientífics com "temes controvertits que es presenten com dilemes o controvèrsies socials en els quals hi ha conceptes científics implicats però també hi ha altres factors de tipus social, econòmic, cultural, ètic o ambiental, que han de tenir-se en compte i per als quals la ciència no té una resposta única" (Solbes *et al*, 2013). Però són temes en els quals cal tenir uns mínims coneixements científics per poder tenir una opinió pròpia fonamentada.

¿Però com es poden prendre decisions responsables si no s'ha treballat mai el pensament crític, l'argumentació, ni la contextualització de coneixements científics amb aspectes socials i quotidians? Una manera de tractar aquests temes i afavorir el pensament crític, és mitjançant el debat oral a l'aula. La idea és formar ciutadans que, per exemple, al llegir una notícia sobre la inversió que farà el Govern en energies renovables o quan un amic els recomani un producte homeopàtic i hagin de decidir a quin partit polític votaran a les pròximes eleccions i quin producte compraran, tinguin els coneixements i les destreses per poder argumentar de forma científica les seves decisions front altres persones amb opinions contràries a les seves.

Ara bé, per dur a terme els debats científics a l'aula, el primer que cal tenir clar, és: què és argumentar? Segons De la Chausseé, argumentar és una operació mental que consisteix en buscar i presentar dades i evidències per fonamentar, demostrar i fer creïble alguna cosa (coneixements, problemes, resultats, fets, fenòmens, contradiccions ...). S'argumenta per demostrar o debatre mitjançant l'oferiment de proves i raonaments el més complets i estructurats possible per mostrar o convèncer d'alguna cosa (De la Chaussée, 2009). Segons Sanmartí, argumentar és una habilitat cognitivolingüística que implica el domini d'altres habilitats com l'explicació i la justificació, l'anàlisi crítica o la lògica, per proposar o criticar relacions causals (Sanmartí, 2003).

L'argumentació sobre temes sociocientífics com a context per al debat a l'aula de ciències, és el que es diuen "arguments dialèctics", és a dir, arguments que es centren en la complexitat dels problemes, la varietat de perspectives i l'absència d'una solució única (Driver, Newton, i Osborne, 2000). En ells, els arguments posen en manifest la manera en què les persones usen el seu coneixement per elaborar criteris i justificar afirmacions i conclusions (Zohar i Nemet, 2002). Es tracta d'aspectes importants en l'ensenyament "sobre la ciència" i sobre la presència de la ciència en problemes concrets que han generat un impacte gran en la societat (Ramos i Ruz, 2010).

Segons Sadler aquest tipus de debats sociocientífics tracten "problemes oberts sense solucions evidents; de fet, tendeixen a tenir múltiples solucions possibles. Aquestes solucions poden estar fonamentades per principis científics, teories i dades, però les solucions no es poden determinar totalment per consideracions científiques " (Sadler, 2011).

El que es pretén amb aquests debats és que l'estudiant aprengui a poc a poc a respondre preguntes cada vegada més complexes, com: Qui són els involucrats en aquest assumpte sociocientífic? Quins interessos té? Quines intencions o motius guien la seva presa de decisions? Qui es beneficia? Qui surt perdent? És just i equitatiu? Aquesta decisió promou el bé comú o no? Afavoreix la protecció ambiental? (Andoni Garritz, 2010).

2.2 Situació actual dels debats a les matèries científiques de l'educació secundària

A les classes de les matèries científiques, com la física i química o la biologia i geologia, no es solen treballar les habilitats argumentatives. És més, quan es demana explícitament als alumnes de secundària que “expliquin”, “justifiquin”, “raonin” o “argumentin”, és quan els alumnes presenten més dificultats pel fet de ser preguntes que suposen un grau de complexitat cognitiva superior (Solbes, 2010).

A la investigació de Jan Alexis Nielsen es va fer un estudi preliminar de com els estudiants de biologia d'un centre de secundària danès invocaven la ciència en debats carregats de valor ètic, i van concloure que els alumnes no usen en el mateix argument les dades científiques amb el valor moral i ètic (Nielsen, 2012).

Situació que es reafirma a l'estudi de Furió, Ruiz i Solbes (2013), on van fer debats sociocientífics a alumnes de 3r i 4t d'ESO i de 1r de batxillerat a les classes de física i química d'un centre de València. Es va veure que els estudiants tenen un nivell molt baix de competència argumentativa oral i que no van aparèixer grans diferències en la qualitat de l'argumentació segons el nivell de l'alumnat (de 3r d'ESO a 1r de batxillerat). Ara bé, els autors indiquen que les activitats sobre controvèrsies sociocientífiques, a llarg termini, aconseguiren millorar la competència argumentativa escrita i oral dels alumnes.

El que els va ser difícil d'aconseguir és que els alumnes fessin servir el coneixement científic en general i els continguts de la matèria de física i química en particular per justificar i fonamentar els seus arguments. Sinó que els alumnes utilitzaven més arguments basats en la seva percepció immediata de la realitat i el sentit comú que no en els continguts apresos a classe. De totes formes, afirmen que és molt convenient realitzar els debats després d'haver treballat els continguts científics. Per exemple, la realització de problemes de distància de frenat abans de debats relacionats amb la seguretat vial. A més, destaquen que els debats científics van tenir una bona acollida per

part de l'alumnat de menys rendiment acadèmic, els quals van augmentar el seu interès cap a l'assignatura (Solbes *et al*, 2013).

Pel que fa a la resta de països, l'argumentació, entesa com l'avaluació del coneixement a la llum de les proves, ha rebut gran atenció per part de la investigació educativa en les últimes dècades, i això s'ha reflectit en els currículums de diferents països (Jiménez-Aleixandre i Erduran, 2008). En canvi, els currículums acadèmics espanyols de les matèries científiques quasi no mencionen els debats. Només en el currículum de física i química de 1r de batxillerat i en els de cultura científica de 4t d'ESO i 1r de batxillerat es menciona la realització de debats com una forma de treballar diferents competències clau, com la de comunicació lingüística i les competències socials i cíviques. De fet, el currículum de la matèria de cultura científica de 1r de batxillerat és l'únic que menciona directament els debats, concretament en els criteris d'avaluació 5 i 6 del 5è bloc de continguts:

5. Fer valoracions crítiques, mitjançant exposicions i debats, sobre qüestions relacionades amb els delictes informàtics, l'accés a dades personals i els problemes de socialització o d'excessiva dependència que pot causar l'ús de les noves tecnologies.

6. Demostrar, mitjançant la participació en debats i l'elaboració de redaccions o comentaris de text, que s'és conscient de la importància que tenen les noves tecnologies en la societat actual (Conselleria d'Educació i Universitat, 2015).

A més, el 5è objectiu específic de la matèria de cultura científica tant de 4t d'ESO com de 1r de batxillerat fa referència a la realització de debats a l'aula:

5. Avaluar i debatre de forma col·lectiva la viabilitat de les aplicacions de la ciència i de la tecnologia en els àmbits de la salut, l'alimentació, la utilització de recursos, el medi ambient i les fonts d'energia, amb especial referència a l'àmbit de les Illes Balears, per poder contrastar críticament la informació apareguda als mitjans de comunicació (Conselleria d'Educació i Universitat, 2015d).

Però sí que en tots els currículums de les matèries de física i química i de biologia i geologia de l'educació secundària apareixen criteris d'avaluació i estàndards d'aprenentatge avaluable que promouen l'argumentació, que és la característica principal dels debats. Per tant, tots aquests criteris i estàndards es poden treballar mitjançant metodologies de debat a l'aula.

2.3 Avantatges

En aquest apartat es valoraran els avantatges d'aplicar la metodologia dels debats a l'aula, com la millora d'habilitats lingüístiques, el pensament crític, l'alfabetització científica, l'aprofundiment en continguts de l'assignatura, la transversalitat, la tolerància respecte les opinions dels companys i la motivació de l'alumnat.

Habilitats lingüístiques:

Els debats a l'aula desenvolupen diferents habilitats lingüístiques. Algunes d'elles són les habilitats cognitivolingüístiques, que són capacitats innates de raonament i comunicació que poden ser potenciades a l'escola (Archila, 2013). Les habilitats cognitivolingüístiques són la descripció, la definició, la justificació, l'explicació i l'argumentació, sent aquesta última la més complexa de promoure. A més, els estudiants amb alts nivells cognitivolingüístics presenten menys dificultats d'aprenentatge de les ciències. En conseqüència, les iniciatives escolars que situen la potenciació d'habilitats cognitivolingüístiques com una prioritat de l'educació per sobre de l'adquisició de continguts conceptuals, aconsegueixen més bons resultats (Archila, 2015).

Una altra habilitat lingüística que es treballa en els debats, és la comunicació oral, alhora que es va perdent la por a parlar en públic.

Pensament crític:

Osborne argumenta que els professors que veuen l'aprenentatge com un procés construït socialment a través de la interacció, poden aprofitar el potencial dels problemes sociocientífics per generar debat entre els estudiants. És en el debat on els estudiants no només es recolzen en l'aprenentatge dels

uns als altres, sinó que aprenen del pensament crític i creatiu dels seus companys (Osborne, 2012).

En altres paraules, els debats sobre temes sociocientífics potencien el pensament crític entès com la capacitat de desenvolupar una opinió independent, reflexionant sobre la realitat que ens envolta i participant en una transformació (Jiménez-Aleixandre, 2010).

De fet, diferents investigacions sobre l'estudi del pensament crític i sobre l'educació en ciències afirmen l'afinitat del pensament crític amb l'argumentació en ciències, perquè actualment els ciutadans tenen la necessitat d'actuar davant problemes de fons científic mitjançant la presa de decisions, i no haurien de deixar-se dur passivament per les decisions imposades per altres persones (Zoller i Nahum, 2011).

És a dir, els debats són una forma de que els alumnes reflexionin sobre temes socials i científics i es creïn una opinió pròpia a partir dels seus coneixements i la informació que disposen. A més, amb l'intercanvi d'opinions amb els companys poden contrastar diferents punts de vista d'una mateixa qüestió.

Alfabetització científica:

La NSTA (*Nacional Science Teachers Association*) va definir una persona alfabetitzada científicament com aquella “capaç de comprendre que la societat controla la ciència i la tecnologia a través de la provisió de recursos, que fa servir conceptes científics, destreses procedimentals i valors en la presa de decisions diària, que reconeix les limitacions així com les utilitats de la ciència i la tecnologia en la millora del benestar humà [...], que diferencia entre evidència científica i opinió personal, i que coneix les fonts fiables d'informació científica i tecnològica i fa servir fonts en el procés de presa de decisions” (Sabariego i Manzanares, 2006).

Per una banda, Wang i Buck afirmen que l'argumentació en ciència escolar constitueix una gran aportació a la construcció de ciutadans que comptin amb les habilitats pròpies de la ciència per decidir de manera crítica (Wang i Buck, 2015). Per una altra banda, Adúriz-Bravo, comenta que els debats fomenten

l'alfabetització científica perquè els estudiants necessiten recórrer a l'argumentació per participar en el debat i perquè participen en debats sociocientífics similars als que es trobaran en la seva vida adulta (Adúriz-Bravo, 2014).

És a dir, els debats sobre temes sociocientífics són activitats que motiven els alumnes a elaborar els seus arguments, per lo que són una gran oportunitat per tractar continguts de tipus ciència-tecnologia-societat (CTS) i afavorir l'alfabetització científica (Solbes *et al*, 2013).

Profunditzar en els continguts de l'assignatura:

Els debats a l'aula són una oportunitat per aprofundir en alguns continguts del currículum. Com a activitat prèvia al debat, és adient informar els alumnes sobre el tema que es debatrà, proporcionar-los fonts d'informació i deixar un temps perquè busquin informació i plantegin els seus arguments.

Transversalitat

Amb els debats sociocientífics es tracten continguts de diferents assignatures, com física i química, biologia i geologia, tecnologia, llengua, i altres, depenent dels arguments que utilitzin els alumnes i del tema de debat.

Veure i respectar diferents punts de vista:

Dawson explica que quan els estudiants expressen les seves pròpies opinions, prenen consciència de la necessitat de proporcionar proves per donar suport a les seves decisions i, quan escolten els punts de vista dels altres, avaluen les proves proporcionades per altres i, al mateix temps, prenen consciència de diferents perspectives (Dawson, 2010).

Dit d'una altra manera, durant la realització dels debats els estudiants es troben en situacions en què no saben com rebatre l'opinió d'un company i se n'adonen que, tal vegada, aquest company té una opinió més lògica i fonamentada que la seva pròpia.

A més, el professor ha de vetllar per a què els alumnes respectin el torn de paraula dels companys i per a què tothom intervingui de forma ordenada i respectuosa.

Motivar els alumnes:

Els debats són activitats on els alumnes participen activament i s'allunyen de la classe tradicional on el professor fa de simple transmissor d'informació i ells escolten passivament. Els debats els promouen la recerca d'informació, els apropen continguts de l'assignatura a la vida real i els fan estar atents. Per això, són una bona eina per fomentar la motivació de l'alumnat.

De fet, com s'ha mencionat anteriorment, en la investigació de Furió, Solbes i Ruiz (2013) es va veure com els debats van augmentar notablement l'interès cap a l'assignatura de física i química dels alumnes amb rendiments acadèmics més baixos.

2.4 Limitacions

Per una banda, la realització d'aquests debats a l'aula planteja algunes dificultats als docents com el fet que solen tractar temes interdisciplinaris i complexos en què de vegades el professorat no es troba còmode per no ser especialista de la matèria. A més, són activitats difícils de gestionar ja que presenten certa incertesa sobre el resultat pel fet que hi ha diversos factors involucrats de tipus social, cultural, actitudinal, emocional, etc. que no es poden preveure i poden determinar el desenvolupament del debat (Solbes *et al*, 2013).

De fet, Cetin, Dogan i Kutluca han donat a conèixer investigacions on afirmen que encara que els professors de ciències tinguin un alt domini conceptual, això no és suficient per promoure l'argumentació a les seves classes de ciències (Cetin, Dogan, i Kutluca, 2014). Al mateix temps, estudis de Kim i Hand han confirmat que una relació simètrica professor-estudiants i un acompanyament explícit en l'elaboració d'arguments a classe de ciències, fomenten l'argumentació (Kim i Hand, 2015).

A més, l'enfoc dels currículums oficials en la mera adquisició de continguts conceptuals fa que els professors de ciències considerin que realitzar debats sociocientífics és perdre temps que els impedeixi arribar a treballar tot el temari establert (Archila, 2015).

Per altra banda, aconseguir millorar la competència argumentativa en ciència dels alumnes no és una tasca fàcil ja que l'habilitat argumentativa és una habilitat intel·lectual complexa. Per tant, no és un objectiu que es pugui aconseguir a curt termini amb la realització d'una activitat puntual, sinó que requereix una planificació a llarg termini (Solbes *et al*, 2013).

2.5 Contribució dels debats al desenvolupament de les competències clau

L'Ordre ECD/65/2015, del 21 de gener, estableix que els mètodes didàctics que s'usin a l'aula "han de partir de la perspectiva del docent com a orientador, promotor i facilitador del desenvolupament competencial en l'alumnat". (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015)

Aquesta mateixa Ordre, també estableix que cal "seqüenciar l'ensenyament de tal manera que es parteixi d'aprenentatges més simples per avançar gradualment cap a altres més complexos". De manera que seria adequat que el primer debat que es plantegés a un grup-classe, fos de caire més senzill i informal, per anar fent a poc a poc debats més complexos, on els arguments estiguessin més fonamentats en els coneixements.

A més, l'Ordre estableix que "l'element clau en l'ensenyament per competències és despertar i mantenir la motivació cap a l'aprenentatge en l'alumnat, la qual cosa implica un nou plantejament del paper de l'alumne, actiu i autònom, conscient de ser el responsable del seu aprenentatge", i que, per potenciar la motivació per l'aprenentatge de competències es requereixen metodologies actives i contextualitzades. Aquest és clarament el cas dels debats: els alumnes prenen un paper actiu i autònom en una situació on es contextualitzen els coneixements de l'assignatura.

Per això és adequada la realització de debats sobre temes sociocientífics per a dur a terme un aprenentatge competencial, ja que permeten compartir i construir el coneixement i dinamitzar la sessió de classe mitjançant l'intercanvi verbal i col·lectiu d'idees.

A continuació, es defensarà la contribució dels debats científics a l'aula com a metodologia que contribueix al desenvolupament de diferents competències clau:

Competències bàsiques en ciència i tecnologia:

La utilització de controvèrsies sociocientífiques a l'aula de ciències promou el desenvolupament de la competència científica ja que persegueix, d'una banda, la construcció de coneixement sobre el tema que es tracta i, de l'altra, el desenvolupament de l'argumentació i la presa de decisions davant les situacions plantejades (Jiménez-Aleixandre, 2010).

L'Ordre ECD/65/2015, del 21 de gener, indica que:

Les competències bàsiques en ciència i tecnologia capaciten ciutadans responsables i respectuosos que desenvolupen judicis crítics sobre els fets científics i tecnològics que se succeeixen al llarg dels temps, passats i actuals. Aquestes competències han de capacitar, bàsicament, per identificar, plantejar i resoldre situacions de la vida quotidiana -personal i social- anàlogament a com s'actua davant els reptes i problemes propis de les activitats científiques i tecnològiques.

Així mateix, aquestes competències inclouen actituds i valors relacionats amb l'assumpció de criteris ètics associats a la ciència i la tecnologia, l'interès per la ciència, el suport a la investigació científica i la valoració del coneixement científic; així com el sentit de la responsabilitat en relació amb la conservació dels recursos naturals i a les qüestions mediambientals i a l'adopció d'una actitud adequada per aconseguir una vida física i mental saludable en un entorn natural i social.

Tenint en compte aquestes indicacions, es pot afirmar que els debats a l'aula desenvolupen les competències científiques perquè treballen el pensament

crític dels alumnes sobre fets científics, es potencien actituds i valors ètics, i es potencia la reflexió sobre qüestions mediambientals i sociocientífiques.

Competència en comunicació lingüística:

A l'Ordre ECD/65/2015, del 21 de gener, s'indica que:

La competència en comunicació lingüística és el resultat de l'acció comunicativa dins de pràctiques socials determinades, en les quals l'individu actua amb altres interlocutors.

Aquesta visió de la competència en comunicació lingüística vinculada amb pràctiques socials determinades ofereix una imatge de l'individu com a agent comunicatiu que produeix, i no només rep, missatges a través de les llengües amb diferents finalitats. Valorar la rellevància d'aquesta afirmació en la presa de decisions educatives suposa optar per metodologies actives d'aprenentatge.

La competència en comunicació lingüística s'inscriu en un marc d'actituds i valors que l'individu posa en funcionament: el respecte a les normes de convivència; l'exercici actiu de la ciutadania; el desenvolupament d'un esperit crític; el respecte als drets humans i el pluralisme; la concepció del diàleg com a eina primordial per a la convivència, [...].

D'aquesta manera, es pot afirmar que els debats a les matèries científiques desenvolupen la competència en comunicació lingüística, ja que es tracta d'una metodologia d'ensenyament-aprenentatge activa en què els alumnes treballen la comunicació oral actuant amb altres interlocutors, on produeixen i reben missatges orals, respecten les normes de convivència mitjançant el diàleg i desenvolupen l'esperit crític.

Competències socials i cíviques:

A l'Ordre ECD/65/2015, del 21 de gener, s'indica que:

Les competències socials i cíviques impliquen l'habilitat i capacitat per utilitzar els coneixements i actituds sobre la societat [...] per a interpretar fenòmens i problemes socials en contextos cada vegada més diversificats; per elaborar respostes, prendre decisions i resoldre conflictes, així com per interactuar amb

altres persones i grups d'acord amb normes basades en el respecte mutu i en conviccions democràtiques

Es tracta, per tant, [...] de preparar a les persones per exercir la ciutadania democràtica i participar plenament en la vida cívica i social. [...]

a) La competència social es relaciona amb el benestar personal i col·lectiu. Exigeix entendre la manera en què les persones poden procurar-se un estat de salut física i mental òptim, tant per a elles mateixes com per les seves famílies i per al seu entorn social proper, i saber com un estil de vida saludable pot contribuir-hi [...].

Els elements fonamentals d'aquesta competència inclouen el desenvolupament de certes destreses com la capacitat de comunicar-se d'una manera constructiva en diferents entorns socials i culturals, mostrar tolerància, expressar i comprendre punts de vista diferents, negociar sabent inspirar confiança i sentir empatia.

b) Les competències cíviques [...] incorporen formes de comportament individual que capaciten a les persones per conviure en una societat cada vegada més plural, dinàmica, canviant i complexa per relacionar-se amb els altres; cooperar, comprometre i afrontar els conflictes i proposar activament perspectives d'afrontament, així com prendre perspectiva, desenvolupar la percepció de l'individu en relació a la seva capacitat per influir en lo social i elaborar argumentacions basades en evidències.

Adquirir aquestes competències suposa ser capaç de posar-se al lloc de l'altre, acceptar les diferències, ser tolerant i respectar els valors, les creences, les cultures i la història personal i col·lectiva dels altres.

Tenint en compte aquestes indicacions, es veu clara la relació entre els debats a l'aula i les competències socials i cíviques. Els debats fomenten la interpretació de problemes socials per prendre decisions i interactuar amb altres persones d'acord amb normes basades en el respecte mutu.

Pel que fa a la competència social, es desenvolupa quan els debats són sobre temes de salut, benestar i estils de vida (com pot ser l'alimentació, l'obesitat, la vacunació, etc.), i també perquè es mostra tolerància entre els companys i s'expressen i comprenen diferents punts de vista.

La competència cívica, es desenvolupa perquè en els debats els alumnes debaten sobre conflictes on els seus companys pensen de formes diferents, han de prendre perspectiva, s'han de posar en el lloc de l'altre, ser tolerants i respectar les opinions dels altres.

Competència digital:

A l'Ordre ECD/65/2015, del 21 de gener, s'indica que:

La competència digital és aquella que implica l'ús creatiu, crític i segur de les tecnologies de la informació i la comunicació per assolir els objectius relacionats amb el treball, l'ocupabilitat, l'aprenentatge, l'ús del temps lliure, la inclusió i participació en la societat.

Per tant, per a l'adequat desenvolupament de la competència digital resulta necessari abordar:

- La informació: això comporta la comprensió de com es gestiona la informació i de com es posa a disposició dels usuaris, així com el coneixement i maneig de diferents motors de cerca i bases de dades, sabent triar aquells que responen millor a les pròpies necessitats d'informació.

- Igualment, suposa saber analitzar i interpretar la informació que s'obté, acarar i avaluar el contingut dels mitjans de comunicació en funció de la seva validesa, fiabilitat i adequació entre les fonts, tant en línia com fora de línia. I finalment, la competència digital suposa saber transformar la informació en coneixement a través de la selecció apropiada de diferents opcions d'emmagatzematge.

Per tant, la competència digital es treballa si una sessió abans del debat o al principi de la sessió, s'introdueix el tema del debat als alumnes i se'ls deixa temps perquè cerquin informació sobre el tema i perquè pensin els seus arguments. Avui en dia, aquesta recerca de documentació es fa mitjançant un ordinador connectat a Internet.

3. Desenvolupament de la proposta

La proposta que es desenvolupa en aquest treball pretén mostrar diferents tipus de metodologies per realitzar debats científics a l'aula. Per això, s'indica com el professor i els alumnes poden preparar els debats, com fer un seguiment d'aquest i com avaluar tant el debat com els alumnes. A més, es proposen cinc activitats dinàmiques com a exemple dels diferents tipus de debats que es poden realitzar.

Cal remarcar que aconseguir que els alumnes millorin les seves habilitats argumentatives i que utilitzin coneixements científics per defensar els seus arguments no és un objectiu que es compleixi amb una activitat puntual, sinó que requereix la realització de moltes activitats d'aquest tipus al llarg de tota l'educació secundària obligatòria i el batxillerat. Per aconseguir debats cada vegada més professionals i que serveixin realment per ampliar els coneixements treballats a l'assignatura, seria convenient realitzar almenys un debat cada trimestre.

A més, aquesta proposta metodològica no és exclusiva de l'assignatura de física i química, sinó que és igualment vàlida per l'assignatura de biologia i geologia, la de tecnologia i la de cultura científica.

3.1 Introducció a l'aula del tema de debat

La tasca més essencial del professor és prèvia al debat: ha de triar una temàtica relacionada amb la unitat didàctica que està treballant i que sigui adequada pel grup d'alumnes (edat, interessos, coneixements previs, etc.), ha de decidir quin tipus de debat vol dur a terme (establir l'estructuració del temps, decidir si vol un debat espontani o preparat, per equips o individualment, lliure o *role-playing*, etc.) i decidir quin tipus d'avaluació realitzarà.

L'ideal és que el tema del debat estigui relacionat amb algun contingut que s'hagi treballat prèviament a l'assignatura, de manera que serveixi com a activitat per profunditzar i ampliar en aquest contingut. Per exemple, si s'han treballat els diferents tipus de fonts d'energia i de centrals elèctriques, realitzar un debat sobre les centrals nuclears. Però una altra opció igualment vàlida és,

si es donarà un temps perquè busquin informació, realitzar el debat com a activitat d'iniciació a una unitat didàctica ja que és una bona forma de que els alumnes posin de manifest les seves idees prèvies i les desmuntin durant la recerca d'informació de la preparació dels arguments, al mateix temps que van introduint conceptes i continguts de la unitat didàctica.

Una proposta adaptada del que diuen Huber i Snider (2005), és que el professor contesti les següents preguntes per triar el tema del debat:

- És interessant pels debatents?
- És actual? (O actualitzat)
- És oportú?
- Es pot cobrir en el temps disponible?
- És adequat per una presentació oral?
- Provoca desacord?
- És clara o ambigua?
- Es pot defensar amb evidències?
- Val la pena discutir-lo?
- És una qüestió o més d'una?

Un cop realitzada aquesta tasca d'organització per part del professor, ve la primera fase del debat, que és introduir als alumnes el tema sobre el qual es debatrà. Per generar un bon debat a l'aula cal que el tema elegit sigui motivador per l'alumnat; s'han de plantejar preguntes, reflexions o controvèrsies que despertin el seu interès. Per tant, una bona forma d'introduir el tema a debatre és donar-los el titular d'una notícia d'un mitjà de comunicació o donar-los una conclusió impactant feta per un personatge públic, a partir de la qual hagin de construir el seu raonament i la seva opinió. És important que el professor plantegi el debat com una pregunta a respondre, és a dir, si se'ls dona el titular d'una notícia després se'ls ha de preguntar si estan d'acord amb

aquest. A més, la pregunta plantejada ha de poder-se respondre amb “sí, perquè...” o “no, perquè...”

El següent pas, el qual és opcional però considero que és molt convenient realitzar-lo, és donar un temps perquè busquin informació sobre el tema i redactin els seus arguments, aportant dades sòlides i rellevants. Aquesta fase d'investigació es pot fer a la sessió anterior a la del debat, fer-la a casa com a deures o realitzar-la en la mateixa sessió del debat. En aquest últim cas, és imprescindible tenir clar quant de temps es dedica a aquesta preparació i comunicar-ho als alumnes. S'ha de tenir en compte que si la investigació es realitza a l'aula, els alumnes han de disposar de dispositius electrònics amb connexió a Internet, com ordinadors, portàtils o tauletes. A més, en els cursos més baixos és convenient guiar els alumnes proporcionant fonts d'informació fiables. A batxillerat, en canvi, convé que busquin informació lliurement, de manera que aprenguin a seleccionar la informació segons la font d'informació d'on prové i segons la seva rellevància.

Amb aquesta recerca d'informació ens adrecem a l'estàndard d'aprenentatge avaluable 5.2 del bloc 1 de física i química del primer cicle de l'educació secundària obligatòria del currículum oficial (2015):

5.2 Identifica les principals característiques lligades a la fiabilitat i objectivitat del flux d'informació existent a Internet i altres mitjans digitals.
(Conselleria d'Educació i Universitat, 2015a)

Respecte el batxillerat, aquesta recerca d'informació treballa l'estàndard d'aprenentatge avaluable 2.4 del bloc 1 de física i el 4.2 del bloc 1 de química de 2n de batxillerat:

2.4 Selecciona, comprèn i interpreta la informació rellevant en un text de divulgació científica i transmet les conclusions obtingudes utilitzant amb propietat els llenguatges oral i escrit (Conselleria d'Educació i Universitat, 2015b).

4.2 Selecciona, comprèn i interpreta la informació rellevant en una font d'informació de divulgació científica i transmet les conclusions

obtingudes emprant els llenguatges oral i escrit amb propietat
(Conselleria d'Educació i Universitat, 2015c).

Aquesta fase de preparació dels arguments serveix perquè el debat sigui més professional i enriquidor i perquè aprenguin més sobre el tema. Però si el professor considera que els alumnes ja en saben prou amb el que s'ha treballat a classe, es pot saltar aquesta passa. A més, és important que el professor es passegi per l'aula mentre fan aquesta recerca d'informació, per ajudar a que els arguments es basin en coneixements científics.

Posteriorment, s'han d'establir unes normes i un format clar per la realització del debat, que el professor ha de proporcionar als alumnes, ja sigui mitjançant un pòster penjat a l'aula o escrites a la pissarra durant la sessió. Les normes imprescindibles que han de complir els alumnes en qualsevol activitat d'aquest tipus són:

- Parlar d'un en un.
- Aixecar la mà abans d'intervenir i esperar que el professor o el moderador et doni el torn de paraula.
- No cridar ni aplaudir.
- No interrompre els companys.
- No faltar el respecte de cap company: no riure's de les aportacions dels companys, no ofendre ni desqualificar a cap company.

Pel que fa al format del debat, hi ha moltes opcions depenent del número de participants, del tipus de debat que es vulgui fer i del temps que es disposi, però un exemple n'és el següent:

- 1r- Exposició inicial amb argument a favor
- 2n- Exposició inicial amb argument en contra
- 3r- Contra-argument a favor
- 4t- Contra-argument en contra

5è- Contra-argument a favor

6è- Contra-argument en contra

7è- Conclusió dels arguments a favor

8è- Conclusió dels arguments en contra

A més, el professor pot distribuir l'aula de forma que tots els alumnes que estiguin a favor estiguin junts a una banda i tots els que estan en contra estiguin junts a una altra banda.

3.2 Tipus de debats

En el present apartat s'expliquen cinc metodologies diferents d'aplicar els debats a les aules de les matèries científiques juntament amb un exemple d'activitat per cadascuna d'elles. En cada activitat proposada s'inclou una taula amb la seva relació amb el currículum oficial de les Illes Balears inclòs en la LOMCE (2015). A més, a l'annex 1 d'aquest treball es mostra, com a exemplificació, una activitat senzilla de debat que es va realitzar durant les pràctiques a l'IES Binissalem que va tenir molt bona acollida per part de l'alumnat.

Com que aquest treball proposa aplicar els debats com a metodologia d'ensenyament-aprenentatge en diferents ocasions durant el transcurs de tot el curs escolar i de tots els nivells educatius de l'educació secundària, les activitats proposades com a exemples estan adreçades a diferents nivells educatius.

3.2.1 Petits grups

Aquesta primera activitat serveix com a introducció a les dinàmiques de debat perquè els alumnes s'habituin a elles. És una activitat senzilla que consisteix en llançar una pregunta problema durant el desenvolupament de la unitat didàctica i els alumnes, en grups de 3 o de 5, debaten sobre aquesta.

És important que els grups de debat siguin imparells perquè un dels membres faci de moderador. La idea és que hi hagi un o dos debatents de cada postura.

Perquè tots els membres de cada grup practiquin totes les possibles posicions (defensar una postura amb la qual estan d'acord, defensar una postura amb la que no estan d'acord i fer de moderador), s'aniran rotant els papers.

És a dir, si els grups són de 3 alumnes: primer la persona A ha d'estar a favor, la persona B en contra i la persona C serà el moderador. Quan hagin acabat, la persona B passarà a estar a favor, la persona C en contra i la persona A serà el moderador. Finalment, la persona C estarà a favor, la persona A en contra i la persona B serà el moderador. A la figura 1 es mostra de forma més clara aquesta distribució.

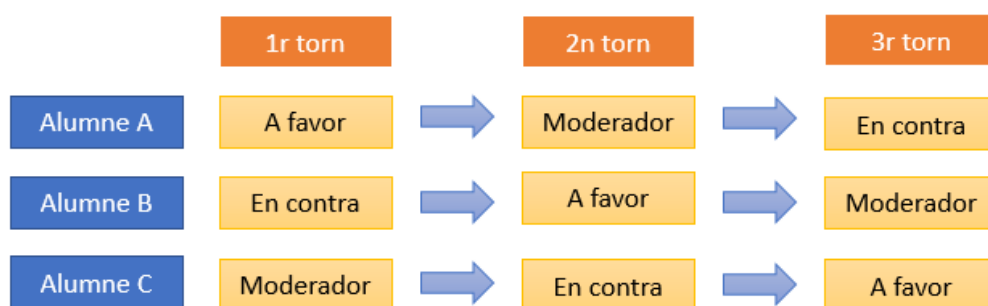


Figura 1. Canvi de papers dels alumnes en els debats en grups de tres persones.

Al ser una activitat introductòria, és suficient que en cada debat cada participant intervingui dos cops. Per això en el primer torn, la persona A comença amb un argument a favor, després la persona B planteja el seu argument principal en contra, a continuació la persona A contra-argumenta i per acabar contra-argumenta la persona B. Després canvien de torn.

Tots els grups debaten al mateix temps, així que el professor s'ha d'anar passejant per l'aula per comprovar que els alumnes hagin entès bé l'activitat i per fer-se una idea del nivell que tenen en quant a habilitats argumentatives. Si el professor veu o preveu que es repetiran molt els arguments, pot canviar de pregunta problema quan canviïn els torns de debat.

D'aquesta manera es pretén que els alumnes es familiaritzin amb la metodologia del debat al mateix temps que reflexionen sobre la pregunta plantejada pel professor.

Temporització:

Aquesta activitat té una durada de 15-20 minuts. Al ser una activitat senzilla i introductòria, és suficient en deixar 5 minuts al primer torn, 5 minuts al següent i 5 minuts a l'últim torn.

Activitat d'exemple

A continuació es proposa una activitat per introduir la cultura del debat a l'aula. Aquesta activitat està plantejada per realitzar-se durant el curs de 2n d'ESO en l'assignatura de física i química i està pensada per dur-se a terme durant la unitat didàctica en què s'explica l'univers.

- **Enunciat**

Creieu que és necessari gastar milers de milions de doblers en la investigació i exploració espacial?

La Unió Europea ha anunciat recentment que destinarà 16.000 milions d'euros a l'Agència Espacial Europea (ESA) per al període 2021-2027. De fet, l'ESA sempre disposa d'un pressupost que supera els mil milions d'euros. Creus que és necessari gastar tants doblers en la investigació espacial?

Formeu grups de 3 persones (segons el lloc on esteu asseguts) i debateu sobre aquesta qüestió durant 5 minuts.

Un dels 3 membres del grup ha de defensar que està d'acord amb aquesta mesura, un altre membre ha de defensar que està en contra i, el que queda, ha de moderar el debat, és a dir, donar el torn de paraula als altres dos (d'un en un) i evitar que hi ha hagi faltes de respecte i crits. Quan hagin passat els cinc minuts us avisaré i canviareu el vostre *role*.

- **Relació amb el currículum oficial**

Taula 1. Relació de l'activitat proposada amb el currículum acadèmic oficial de les Illes Balears.

Matèria	Nivell acadèmic	Bloc
Física i Química	1r cicle de l'educació secundària obligatòria.	Bloc 4. El moviment i les forces.

Al bloc 4 del currículum de física i química del primer cicle de l'educació secundària obligatòria apareixen criteris d'avaluació i estàndards d'aprenentatge avaluable que promouen el coneixement de l'univers, com en són els següents:

6. Considerar la força gravitatòria com la responsable del pes dels cossos, dels moviments orbitals i dels diferents nivells d'agrupació en l'Univers, i analitzar els factors de què depèn.

6.1. Relaciona qualitativament la força de gravetat que existeix entre dos cossos amb les seves masses i la distància que els separa.

6.3. Reconeix que la força de gravetat manté als planetes girant al voltant del Sol, i a la Lluna al voltant del nostre planeta, justificant el motiu pel qual aquesta atracció no porta a la col·lisió dels dos cossos.

7. Identificar els diferents nivells d'agrupació entre cossos celestes, des dels cúmuls de galàxies als sistemes planetaris, i analitzar l'ordre de magnitud de les distàncies implicades.

7.1. Relaciona quantitativament la velocitat de la llum amb el temps que tarda a arribar a la Terra des d'objectes celestes llunyans i amb la distància en la qual es troben els esmentats objectes, interpretant els valors obtinguts. (Conselleria d'Educació i Universitat, 2015a).

Per això, després de treballar aquests aspectes relacionats amb l'univers és un bon moment per dur a terme l'activitat proposada i que els alumnes reflexionin sobre tot el que s'ha aconseguit saber amb l'exploració espacial.

- **Objectius de l'activitat**

- Introduir al grup-classe en les dinàmiques de debat.
- Promoure la reflexió i l'intercanvi d'opinions dels alumnes.
- Conèixer les habilitats argumentatives que presenten els alumnes.

3.2.2 Grup-classe

Aquesta metodologia de debat és la més comuna i consisteix en fer el debat tots junts a classe on cada alumne defensa la seva opinió al respecte.

Primer de tot, el professor planteja la qüestió a debatre ja sigui mitjançant una notícia d'actualitat, una afirmació feta per algun personatge públic o amb una simple pregunta. Després, si ho considera oportú, deixa un temps als alumnes perquè reflexionin i perquè busquin informació sobre el tema, de manera que definiran la seva opinió i podran debatre amb arguments basats en evidències. Finalment, els alumnes se separen en dues parts de l'aula segons si estan a favor o en contra i comencen a debatre.

Igual que abans, hi ha d'haver un moderador que dirigeixi el debat, que pot ser el professor o un alumne a l'atzar. Pel que fa al format del debat, pot ser igual o semblant al plantejat a l'apartat 3.1.

Temporització

Aquesta activitat es pot realitzar en mitja sessió de 55 minuts:

- 1-5 minuts per plantejar el tema de debat
- 10 minuts per buscar informació
- 20 minuts de debat

Activitat d'exemple

La següent activitat pretén exemplificar una forma de realitzar debats a l'aula i està orientada per realitzar-se durant el curs de 4t d'ESO en l'assignatura de física i química, durant o després de treballar la unitat didàctica de cinemàtica.

- Enunciat

S'ha de reduir el límit de velocitat a les ciutats?

La DGT reforma la normativa para aplicar los 30 km/h en todas las ciudades

Anuncia también planes de medidas para reducir la siniestralidad en ciclistas y motoristas en 2019

<https://www.diariodemallorca.es/sociedad/2018/12/10/dgt-reforma-normativa-aplicar-30/1373446.html>

Font: *Diario de Mallorca*. 10/12/2018

Llegiu la notícia. Esteu d'acord amb la nova mesura de trànsit que informa el titular? Segur que tots penseu aspectes positius i aspectes negatius. Reflexioneu sobre aquest tema i redacteu els vostres arguments a favor o en contra (podeu ajudar-vos de llibres de text, ordinadors portàtils, etc.).

Passats 10 minuts, situeu-vos els que esteu a favor a la part esquerra de l'aula i, els que esteu en contra, a la part dreta. Començarà el debat!

- Relació amb el currículum oficial

Taula 2. Relació de l'activitat proposada amb el currículum acadèmic oficial de les Illes Balears.

Matèria	Nivell acadèmic	Bloc
Física i Química	2n cicle de l'educació secundària obligatòria	Bloc 4. El moviment i les forces.
Continguts	Criteri d'avaluació	Estàndard d'aprenentatge avaluable
El moviment. Moviment rectilini uniformement accelerat.	Expressar correctament les relacions matemàtiques que existeixen entre les magnituds que defineixen els moviments rectilinis i circulars.	Determina temps i distàncies de frenada de vehicles i justifica, a partir dels resultats, la importància de mantenir la distància de seguretat en carretera..

- **Objectius de l'activitat**

- Desenvolupar habilitats de recerca, interpretació i selecció d'informació de diverses fonts.
- Fomentar el pensament crític mitjançant l'adquisició d'una opinió pròpia.
- Apropar els continguts del moviment rectilini uniformement accelerat a la vida quotidiana dels alumnes.

3.2.3 Role-playing

Aquesta activitat és semblant a l'anterior però en lloc de defensar la seva opinió, els alumnes defensen una postura que no han elegit.

Per tant, després de plantejar el tema a debatre, el professor ha d'indicar quins alumnes han d'estar a favor i quins alumnes han d'estar en contra.

Per fer l'activitat més interessant i motivadora, se'ls pot plantejar el debat com si fos una obra de teatre i assignar papers als alumnes. Per exemple, se'ls pot dir que són presidents de diferents empreses elèctriques i membres del Govern espanyol i que han de decidir si s'han de tancar totes les centrals elèctriques que cremen combustibles fòssils.

En aquest tipus de debat és molt convenient que busquin informació, ja que segurament hauran de defensar una postura amb la qual no estan d'acord i necessiten buscar informació al respecte.

Temporització

- 5 minuts per plantejar el tema a debatre
- 20 minuts per la recerca d'informació (es dona més temps que en l'activitat anterior, perquè no defensaran la seva pròpia opinió)
- 30 minuts per debatre

És una activitat que es pot realitzar en una sessió de 55 minuts, però si el professor vol dedicar-hi menys temps, pot decidir que els alumnes realitzin la recerca d'informació a casa seva o que el debat sigui més curt.

Activitat d'exemple

A continuació es proposa una activitat de debat *role-playing* que es pot realitzar durant els cursos de 2n o de 3r d'ESO en l'assignatura de física i química.

- **Enunciat**

Instal·lem plaques fotovoltaiques?

Tots vosaltres sou veïns d'una finca de pisos de 12 habitatges i esteu en una reunió de la comunitat. El president de la comunitat ha proposat instal·lar (amb despeses compartides) plaques fotovoltaiques a la finca per autoabastir-se d'electricitat.

A la meitat de vosaltres us sembla molt bé la idea i esteu d'acord amb aquesta mesura, però a l'altra meitat no li sembla gens bé i no voleu gastar diners per instal·lar-les. Voleu convèncer als que no pensen igual que vosaltres.

Jo us indicaré quins esteu a favor i quins esteu en contra i quin paper representeu, us deixaré 20 minuts per buscar informació i arguments que defensin la vostra postura (que heu d'escriure a un full que m'entregareu). És molt important que els arguments que aporteu estiguin lligats al paper que representeu. Posteriorment, realitzarem un debat: ja coneixeu les normes!

Papers a representar:

- President de la comunitat: A favor
- Pare de família, biòleg de formació: A favor
- Dona jove, forma part d'un partit polític ecologista: A favor
- Joves recent casats: A favor
- Pis d'estudiants: A favor
- Home jove, ecologista de Greenpeace: A favor
- Persona major: En contra
- Persona major: En contra

- Pare de família, alt càrrec d'una gran empresa energètica (Endesa): En contra
- Empleat d'una central termoelèctrica de carbó del propi municipi: En contra
- Empleat d'una central termoelèctrica de gas natural: En contra
- Accionista d'una gran empresa petrolera (CEPSA): En contra

Ah! Recordeu alguns criteris per intuir si la informació trobada a Internet és fiable:

- S'indica informació de l'autor i/o de l'organització on es pot entendre que sap del tema (química, física...).
- És una organització científica o una organització estadística.
- La informació està actualitzada
- No hi pot escriure qualsevol persona (com passa amb la *wikipedia*)
- La informació és objectiva i/o mostra proves fonamentades.

- **Relació amb el currículum oficial**

Taula 3. Relació de l'activitat proposada amb el currículum acadèmic oficial de les Illes Balears.

Matèria	Nivell acadèmic	Blocs
Física i Química	1r cicle de l'educació secundària obligatòria	Bloc 3. Els Canvis. Bloc 5. Energia.
Continguts	Criteris d'avaluació	Estàndards d'aprenentatge avaluables
La química en la societat i el medi ambient. Fonts d'energia. Aspectes industrials de l'energia.	Valorar la importància de la indústria química en la societat i la seva influència en el medi ambient.	Describeix l'impacte mediambiental del diòxid de carboni, els òxids de sofre, els òxids de nitrogen i els CFC i altres gasos d'efecte hivernacle relacionant-lo amb els problemes mediambientals d'àmbit global.
	Valorar el paper de l'energia en les nostres vides,	Reconeix, descriu i compara les fonts renovables i no

	identificar-ne les diferents fonts, comparar el seu impacte mediambiental i reconèixer la importància de l'estalvi energètic per a un desenvolupament sostenible.	renovables d'energia, analitzant amb sentit crític el seu impacte mediambiental.
--	---	--

- **Objectius de l'activitat**

- Desenvolupar habilitats de recerca, interpretació i selecció d'informació de diverses fonts.
- Aprendre a argumentar i a reflexionar sobre diferents opinions d'un mateix tema.
- Analitzar els avantatges i els inconvenients de diferents fonts d'energia.
- Prendre consciència dels problemes ambientals causats per la crema de combustibles fòssils.

3.2.4 Debat competitiu

El debat competitiu, com diu el propi nom, tracta d'una competició. És una metodologia de treball cooperatiu on, entre els alumnes participants, es creen dos equips de debat i un jurat. És convenient que els equips estiguin compostos per cinc membres com a màxim, per assegurar un bon treball cooperatiu i perquè tots els membres puguin participar activament durant el debat (si fossin 15 membres de cada equip seria molt complicat que tots puguin parlar durant el debat). El jurat ha d'estar compost per 4 o 5 alumnes i, la resta d'alumnes del grup-classe són el públic.

Si s'opta per aplicar aquesta metodologia de debat, s'ha de fer almenys dos cops durant el curs escolar, per garantir que tots els alumnes puguin participar en el debat. De manera que tots els alumnes que hagin estat el públic el primer cop, formin part d'algun dels dos equips o del jurat el segon cop.

Després de formar els equips i el jurat, els dos equips han de buscar informació sobre el tema a debatre i repartir-se els torns en els quals parlarà cadascú. És

possible que a alguns membres se'ls doni millor realitzar l'exposició inicial del debat o concloure tots els arguments, o que a alguns membres se'ls doni millor argumentar i contra-argumentar. Per tant, aquesta recerca d'informació es realitzarà en equip (es poden repartir la informació a buscar) i hauran de buscar informació tant a favor com en contra perquè encara no es sap quin equip defensarà cada postura.

Mentre els dos equips realitzen aquesta tasca d'investigació i es reparteixen els torns de paraula, els membres del jurat amb l'ajuda del professor redacten l'acta de puntuació amb la qual el jurat decidirà quin dels dos equips és el guanyador. Aquesta acta pot ser una rúbrica d'avaluació per cada equip, com la de l'annex 2.

Amb la finalitat que els alumnes que faran la funció de públic treguin profit d'aquesta activitat, aquests també han de buscar informació sobre el tema i redactar arguments a favor i en contra, que hauran d'entregar al professor.

Posteriorment, el docent repartirà les postures - indicarà quin equip ha d'estar a favor i quin equip ha d'estar en contra – i començarà el debat. Com que hi ha cinc membres a cada equip, el format adequat per aquest debat és el següent:

1r- Exposició inicial de l'equip a favor (4 minuts)

2n- Exposició inicial de l'equip en contra (4 minuts)

3r- Contra-argument a favor (2 minuts)

4t- Contra-argument en contra (2 minuts)

5è- Contra-argument a favor (2 minuts)

6è- Contra-argument en contra (2 minuts)

7è- Contra-argument a favor (2 minuts)

8è- Contra-argument en contra (2 minuts)

9è- Conclusió equip a favor (5 minuts)

10è- Conclusió equip en contra (5 minuts)

Com que es tracta d'una competició, s'han d'establir uns temps límits per cada intervenció perquè els dos equips parlin per igual.

Per acabar, el jurat acaba de completar l'acta de puntuació i proclama quin ha estat l'equip guanyador. Per incentivar els alumnes a participar en aquests tipus d'activitats, es pot donar algun petit premi als membres de l'equip guanyador, ja sigui alguna cosa de menjar (galletes, llepolies) o mig punt més al pròxim examen.

Temporització

- 2 minuts per formar els equips
- 20 minuts per la recerca d'informació
- 30 minuts de debat
- 3 minuts perquè el jurat decideixi l'equip guanyador

Una altra possibilitat és realitzar en una sessió la formació dels equips i la recerca d'informació, i en una altra sessió realitzar el debat.

Activitat d'exemple

La següent activitat serveix per exemplificar un debat competitiu a l'aula que es pot dur a terme a 2n de batxillerat en la matèria de física.

- **Enunciat**

Tecnologia de telefonia mòbil 5G? S'ha de desenvolupar?

Durant els últims anys, les principals empreses de telefonia mòbil estan treballant en desenvolupar la xarxa sense fils 5G, que ha de ser molt superior a l'actual 4G. De fet, es preveu que estigui disponible a partir de l'any 2020. Però ha sorgit un moviment "anti-5G" que alarma dels perills que podria causar aquesta tecnologia per la salut i pel medi ambient.

Formaré a l'atzar dos equips de debat i un jurat. Després, els dos equips de debat i el públic heu de buscar informació relacionada amb la tecnologia 5G i amb el moviment anti-5G, així com informació diversa sobre el tema per poder

basar els vostres arguments: funcionament de la xarxa 5G i diferències respecta la xarxa 4G, propietats de les ones electromagnètiques, radiació electromagnètica i els seus perills, ones de radiofreqüència, etc. Escriviu arguments a favor i en contra de que es desenvolupi aquesta nova tecnologia, i els dos equips de debat organitzeu com us repartireu els torns de paraula. Mentrestant, el jurat confeccionarà l'acta de puntuació.

En la propera sessió es durà a terme el debat. Ànims!

- **Relació amb el currículum oficial**

Taula 4. Relació de l'activitat proposada amb el currículum acadèmic oficial de les Illes Balears.

Matèria	Nivell acadèmic	Bloc
Física	2n de batxillerat	Bloc 4. Ones.
Continguts	Criteris d'avaluació	Estàndards d'aprenentatge avaluables
Ones electromagnètiques. Naturalesa i propietats de les ones electromagnètiques. L'espectre electromagnètic. Transmissió de la comunicació.	Comprendre les característiques i les propietats de les ones electromagnètiques, com la longitud d'ona, la polarització o l'energia, en fenòmens de la vida quotidiana.	Classifica casos concrets d'ones electromagnètiques presents en la vida quotidiana en funció de la longitud d'ona i l'energia.
	Determinar les principals característiques de la radiació a partir de la seva situació en l'espectre electromagnètic.	Estableix la naturalesa i les característiques d'una ona electromagnètica a partir de la seva situació en l'espectre.
	Conèixer les aplicacions de les ones electromagnètiques de l'espectre no visible.	Analitza l'efecte dels diferents tipus de radiació sobre la biosfera en general i sobre la vida humana en particular.
	Reconèixer que la informació es transmet mitjançant ones, a través de diferents suports.	Explica esquemàticament el funcionament de dispositius d'emmagatzematge i transmissió de la informació.

- **Objectius de l'activitat**

- Desenvolupar habilitats de recerca, interpretació i selecció d'informació de diverses fonts.
- Aprendre a argumentar i contra-argumentar basant-se en evidències científiques.
- Reflexionar sobre els avantatges i els inconvenients dels avenços tecnològics.
- Ampliar els coneixements sobre les aplicacions de les ones electromagnètiques i sobre el funcionament de la transmissió d'informació dels telèfons mòbils actuals.

3.2.5 Debat interdisciplinari

Una altra forma de realitzar els debats a l'aula és en forma d'un projecte interdisciplinari entre diferents assignatures de caire científic, juntament amb alguna assignatura de llengua (depenent de la llengua en què es realitzin els debats, serà una matèria o una altra).

En aquest cas, s'han de coordinar els professors de diversos departaments didàctics. El primer pas és buscar continguts de diferents assignatures que estiguin relacionats i puguin encabir-se en un mateix debat. Després, s'han de posar d'acord, juntament amb el professor de la matèria lingüística, del disseny de l'activitat i del procés d'avaluació i qualificació que duran a terme.

El docent de la matèria de llengua s'ha d'encarregar de que els alumnes treballin l'argumentació i la comunicació oral. Per això, ha d'explicar als alumnes les característiques dels textos argumentatius i fer-los escriure, abans dels debats, un text argumentatiu sobre el tema de debat, així com també els ha de fer elaborar un guió amb les intervencions que duran a terme durant la realització del debat. A més, també els ha d'ajudar a millorar la comunicació oral dins un context formal com és un debat, mitjançant diferents activitats de comunicació oral, i explicar-los les característiques pròpies dels debats.

Pel que fa als professors de les matèries científiques, s'han d'encarregar d'elegir els temes dels debats i d'introduir als alumnes dins els continguts que estan relacionats amb aquest.

La millor opció és realitzar el projecte a llarg termini (durant un trimestre o durant un curs escolar), de manera que es vagin fent diferents debats durant el curs coordinats pels diferents departaments didàctics.

Activitat d'exemple

La següent activitat és un exemple que es pot incloure dins un projecte interdisciplinari de debats on hi participin les matèries de física i química, biologia i geologia, i llengua catalana i literatura de 3r d'ESO.

- **Enunciat**

Estàs a favor de tancar totes les centrals elèctriques de carbó del país?

Nueve de las catorce centrales térmicas de carbón que hay en España cerrarán antes de 2020

<https://www.20minutos.es/noticia/3492723/0/nueve-catorce-centrales-termicas-carbon-cerraran-antes-2020/>

Font: *Europa Press*. 15/11/2018

Reflexiona sobre aquesta notícia: creus necessari tancar les centrals de carbó? Quins tipus de centrals elèctriques haurien de substituir a l'energia generada pel carbó? Què passa amb les centrals nuclears: també s'haurien de tancar o se n'han de construir més? Estan les energies renovables capacitades per sostenir la demanda d'energia que necessita Espanya?

A continuació, escriu un text argumentatiu amb la teva opinió al respecte i un guió amb les intervencions que vols fer al debat. Pots ajudar-te dels ordinadors amb connexió a Internet per buscar informació al respecte.

A la sessió següent el professor de llengua catalana us corregirà els textos i els guions, i d'aquí dues sessions es realitzarà el debat amb presència dels tres professors.

Ah! Recordeu alguns criteris per intuir si la informació trobada a Internet és fiable:

- S'indica informació de l'autor i/o de l'organització on es pot entendre que sap del tema (química, física...).
- És una organització científica o una organització estadística.
- La informació està actualitzada
- No hi pot escriure qualsevol persona (com passa amb la *wikipedia*)
- La informació és objectiva i/o mostra proves fonamentades.

- **Relació amb el currículum oficial**

Taula 5. Relació de l'activitat proposada amb el currículum oficial de Física i Química de les Illes Balears.

Matèria	Nivell acadèmic	Blocs
Física i Química	1r cicle de l'educació secundària obligatòria	Bloc 3. Els canvis. Bloc 5. Energia
Continguts	Criteris d'avaluació	Estàndards d'aprenentatge avaluables
La química en la societat i el medi ambient. Fonts d'energia. Aspectes industrials de l'energia.	Valorar la importància de la indústria química en la societat i la seva influència en el medi ambient.	Describeix l'impacte mediambiental del diòxid de carboni, els òxids de sofre, els òxids de nitrogen i els CFC i altres gasos d'efecte hivernacle relacionant-lo amb els problemes mediambientals d'àmbit global.
	Valorar el paper de l'energia en les nostres vides, identificar-ne les diferents fonts, comparar el seu	Reconeix, descriu i compara les fonts renovables i no renovables d'energia, analitzant amb sentit crític el

	impacte mediambiental i reconèixer la importància de l'estalvi energètic per a un desenvolupament sostenible.	seu impacte mediambiental.
		Analitza la predominança de les fonts d'energia convencionals davant les alternatives, argumentant els motius pels quals aquestes darreres encara no estan prou explotades.

Taula 6. Relació de l'activitat proposada amb el currículum oficial de Biologia i Geologia de les Illes Balears.

Matèria	Nivell acadèmic	Bloc
Biologia i Geologia	1r cicle de l'educació secundària obligatòria	Bloc 2. La Terra a l'univers.
Continguts	Criteris d'avaluació	Estàndards d'aprenentatge avaluables
L'atmosfera. Composició i estructura. Contaminació atmosfèrica. Efecte hivernacle. Importància de l'atmosfera per als éssers vius.	Analitzar les característiques i la composició de l'atmosfera i les propietats de l'aire.	Reconeix la composició de l'aire, n'identifica els contaminants principals i els relaciona amb l'origen que tenen. Identifica i justifica, amb argumentacions senzilles, les causes per les quals l'atmosfera desenvolupa un paper protector per als éssers vius.
	Investigar els problemes de contaminació ambiental actuals i les repercussions que poden tenir i desenvolupar actituds que contribueixin a solucionar-los.	Relaciona la contaminació ambiental amb el deteriorament del medi ambient i proposa accions i hàbits que contribueixen a trobar-hi una solució.
	Reconèixer la importància del paper protector de l'atmosfera per als éssers vius i considerar com hi repercuteix l'activitat humana.	Indica situacions en les quals l'activitat humana interfereix en l'acció protectora de l'atmosfera.

Taula 7. Relació de l'activitat proposada amb el currículum oficial de Llengua Catalana i Literatura de les Illes Balears.

Matèria	Nivell acadèmic	Blocs
Llengua catalana i literatura	1r cicle de l'educació secundària obligatòria	Bloc 1. Comunicació oral: escoltar i parlar Bloc 2. Comunicació escrita: llegir i escriure.
Continguts	Criteris d'avaluació	Estàndards d'aprenentatge avaluables
<p>Observació, reflexió, comprensió i valoració del sentit global dels debats, de la intenció comunicativa de cada interlocutor i aplicació de les normes bàsiques que els regulen.</p> <p>Coneixement, ús i aplicació de les estratègies necessàries per parlar en públic: planificació del discurs, pràctiques orals formals i informals i avaluació progressiva.</p> <p>Participació en debats, mitjançant l'observació i el respecte de les normes bàsiques d'interacció, intervenció i cortesia que regulen aquestes pràctiques orals.</p> <p>Ús progressivament</p>	<p>Valorar la importància de la conversa en la vida social mitjançant la pràctica d'actes de parla en situacions comunicatives pròpies de l'activitat escolar.</p>	<p>Intervé i valora la seva participació en actes comunicatius orals.</p>
	<p>Aprendre a parlar en públic, en situacions formals i informals, de forma individual o en grup.</p>	<p>Organitza el contingut i elabora guions previs a la intervenció oral formal, en selecciona la idea central i el moment en què ha de ser presentada al seu auditori, així com les idees secundàries i exemples que han de donar suport al seu desenvolupament.</p>
		<p>Incorpora progressivament paraules pròpies del nivell formal de la llengua en les seves pràctiques orals.</p>

autònom dels diccionaris, de les biblioteques i de les tecnologies de la informació i la comunicació com a font d'obtenció d'informació. Espectura de textos argumentatius.		Pronuncia amb correcció i claredat, modula i adapta el seu missatge a la finalitat de la pràctica oral.
	Participar i valorar la intervenció en debats, col·loquis i converses espontànies.	Participa activament en debats, col·loquis... escolars i respecta les regles d'interacció, intervenció i cortesia que els regulen, manifesta les seves opinions i respecta les opinions dels altres.
		Es cenyeix al tema, no divaga i atén les instruccions del moderador en debats i col·loquis.
		Respecta les normes de cortesia que han de regular les converses orals i s'ajusta al torn de paraula, respecta l'espai, gesticula de forma adequada, escolta activament els altres i usa fórmules de salutació i comiat
	Aplicar progressivament les estratègies necessàries per produir textos adequats, coherents i cohesionats.	Escriu textos usant el registre adequat, n'organitza les idees amb claredat, enllaça enunciats en seqüències lineals cohesionades i respecta les normes ortogràfiques i gramaticals.
Escriure textos en relació amb l'àmbit d'ús.	Escriu textos argumentatius.	

- **Objectius de l'activitat**

- Promoure la reflexió i l'intercanvi d'opinions dels alumnes.
- Fomentar el pensament crític mitjançant l'adquisició d'una opinió pròpia.
- Aprendre a redactar textos argumentatius i treballar la comunicació oral.
- Analitzar els avantatges i els inconvenients de diferents fonts d'energia.
- Prendre consciència dels problemes ambientals causats per la crema de combustibles fòssils.
- Aprendre a argumentar i contra-argumentar basant-se en evidències científiques.

3.3 Moderació/seguiment del debat

Una tasca important durant la realització d'aquest tipus d'activitats, és la moderació i el seguiment del debat que s'està duent a terme.

El primer que ha de decidir el docent és si ell mateix serà el moderador o si ho serà un dels alumnes del grup. El treball del moderador és dirigir el debat:

- Concedir el torn de paraula.
- Fomentar la participació de tots els alumnes.
- Demanar que el participant justifiqui les seves afirmacions.
- Vetllar pel compliment de les normes que s'han establert.
- Promoure i motivar la participació dels alumnes quan el debat comenci a flaquejar, mitjançant el plantejament de noves preguntes relacionades o mitjançant l'èmfasi a idees que ja s'han dit amb l'objectiu que l'equip contrari les revoqui, etc.
- Evitar que la temàtica del debat es desvii de la principal.
- Assegurar que al finalitzar el debat es concloguin els arguments principals dels dos punts de vista.

A més, el moderador ha de ser completament neutral, per lo que no s'ha de posicionar cap a un dels dos equips ni ha de jutjar cap contribució que facin els participants.

En els cursos més baixos és recomanable que el moderador sigui el propi professor perquè tindrà més facilitat per motivar els alumnes i d'alçar el debat quan els participants s'estiguin quedant sense idees. En el cas que el moderador sigui un alumne, aquest prèviament ha d'investigar sobre el tema del debat i buscar informació tant a favor com en contra.

3.4 Avaluació

A continuació es presenten metodologies i indicadors per avaluar tant l'alumnat com l'activitat docent.

Avaluació de l'alumnat

Per a l'avaluació de l'alumnat durant la realització de debats és aconsellable utilitzar una rúbrica per tal que l'avaluació sigui el més objectiva possible. Els indicadors a tenir en compte en aquesta avaluació poden ser els següents:

- La participació i la implicació de l'alumne en el debat: tant en la recerca d'informació com en el debat oral.
- La varietat d'arguments presentats.
- La claredat i coherència dels seus arguments i si els ha justificat adequadament.
- L'actitud durant el debat: si l'alumne ha escoltat els companys, ha respectat els torns de paraula i no ha faltat el respecte a ningú.

A l'annex 2 es troba la rúbrica usada en els debats duts a terme durant les pràctiques a l'IES Binissalem.

Una altra forma amb la que es pot avaluar l'alumnat en aquest tipus d'activitats és avaluar activitats escrites anteriors i posteriors al debat. Per exemple, es pot demanar als alumnes que entreguin per escrit els arguments que hagin redactat durant la fase de preparació del debat. Si es vol que els alumnes profunditzin més, se'ls pot demanar que no només redactin els seus

arguments, sinó que escriguin informació rellevant que hagin trobat sobre el tema del debat. Per exemple, si el debat és sobre si estan a favor o en contra de les centrals nuclears, poden buscar informació sobre el funcionament detallat de les centrals nuclears, informació sobre l'urani i sobre la fissió i la fusió nuclear, informació sobre les centrals nuclears que hi ha a la seva regió o país, sobre els accidents que hi ha hagut, etc. En el cas que es realitzi un debat interdisciplinari amb un departament de llengua, aquest és l'encarregat d'avaluar les activitats escrites, com poden ser un text argumentatiu o un guió.

També es pot demanar als alumnes que al finalitzar el debat redactin un informe amb tots els arguments a favor i tots els arguments en contra que han sorgit durant l'activitat.

Aquestes qualificacions es poden tenir en compte segons el pes percentual de les tasques que hi hagi establert en el departament didàctic del centre (informes de laboratori, treballs, quadern...).

Avaluació de l'activitat docent

Per tal d'avaluar si el debat realitzat ha estat adequat i quines millores es podrien desenvolupar, es poden realitzar dos tipus de qüestionaris: un qüestionari d'autoavaluació per part del professor i un qüestionari d'avaluació del debat per part dels alumnes. Aquests qüestionaris es presenten a la taula 8 i a la taula 9 respectivament. A més, a l'annex 3 es mostra el qüestionari d'autoavaluació realitzat per avaluar els debats realitzats durant les pràctiques a l'IES Binissalem.

Taula 8. Exemple de qüestionari per autoavaluar un debat realitzat a l'aula.

	Molt	Bastant	Poc	Gens
L'alumnat s'ha mostrat motivat i interessat en el tema i en el debat.				
El temps s'ha gestionat adequadament durant l'activitat.				
Tots els alumnes han pogut participar en igualtat d'oportunitats.				
El tema de debat ha estat adequat respecte el nivell (curs) i respecte els coneixements previs que tenien els alumnes.				
Crec que el debat ha servit als alumnes per aprofundir i aclarir el temari treballat a classe.				
Els alumnes han entès les normes de l'activitat des del primer moment.				

L'alumnat ha utilitzat arguments basats en coneixements científics.				
---	--	--	--	--

Taula 9. Exemple de qüestionari d'avaluació d'un debat per part de l'alumnat.

	Molt	Bastant	Poc	Gens
El tema del debat m'ha semblat interessant.				
He tingut temps suficient per preparar el debat i temps suficient per debatre.				
He pogut intervenir en el debat cada vegada que he volgut.				
M'ha agradat realitzar aquesta activitat.				
El debat m'ha ajudat a comprendre millor el que hem treballat a classe.				
He entès les normes i el funcionament de l'activitat des del primer moment.				

Amb aquesta avaluació de l'activitat docent es pretén anar millorant a poc a poc les metodologies de debats que es vagin realitzant, i saber quins temes de debat són adequats segons el curs al qual es vulgui realitzar.

4. Conclusions

Les conclusions que s'extreuen d'aquest treball són les següents:

1. La realització de debats a l'aula presenta molts avantatges didàctics, com el desenvolupament d'habilitats lingüístiques, el pensament crític, l'alfabetització científica, l'aprofundiment en continguts de l'assignatura, la transversalitat i la motivació de l'alumnat.
2. Els debats no estan molt presents a les aules de les matèries científiques, encara que hi ha hagut diferents investigacions que afirmen els seus avantatges i que hi ha molts aspectes dels currículums de les matèries científiques que es poden treballar mitjançant debats.
3. Amb aquestes activitats es desenvolupen les competències bàsiques en ciència i tecnologia, la competència en comunicació lingüística, les competències socials i cíviques i la competència digital, de forma simultània.

4. Amb els debats a l'aula els alumnes treballen les seves habilitats argumentatives al mateix temps que es formen opinions pròpies sobre temes científics.

5. Aquest tipus d'activitats són una forma de relacionar els coneixements científics apresos dins l'aula amb la societat i el món que ens envolta.

6. Amb els debats, els alumnes aprenen a defensar les seves opinions a partir dels seus coneixements, tot respectant les opinions dels seus companys i valorant els diferents punts de vista.

7. La realització de debats a l'aula també presenta algunes limitacions, com la falta de formació del professorat en aquestes activitats i la densitat dels currículums, el qual genera falta de temps per explicar tots els continguts. Però aquestes limitacions es podrien superar amb una formació docent adequada sobre aquesta metodologia i donant a conèixer als docents tots els avantatges que presenta.

5. Referències bibliogràfiques

Adúriz-Bravo, A. (2014). Revisiting school scientific argumentation from the perspective of the history and philosophy of science. A M. M (Ed.), *International handbook of research in history, philosophy and science teaching* (pp. 1443–1472). Springer, Dordrecht.

Andoni Garritz. (2010). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. *Enseñanza de Las Ciencias*, 28(3), 315–326.

Archila, P. A. (2013). La Argumentación y sus aportes a la enseñanza bilingüe de las ciencias. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 10(3), 403–423.

Archila, P. A. (2015). ¿Cómo formar profesores de ciencias que promuevan la argumentación?: Lo que sugieren avances actuales de investigación. *Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, 399–432.

Cetin, P. S., Dogan, N., i Kutluca, A. Y. (2014). The quality of pre-service science teachers' argumentation: influence of content knowledge. *Journal of Science Teacher Education*, 25(3), 309–331.

Conselleria d'Educació i Universitat. Annex 1 del Decret 34/2015, de 15 de maig, pel qual s'estableix el currículum de física i química de l'educació secundària obligatòria a les Illes Balears. Butlletí Oficial de les Illes Balears. (2015). Extret de http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/secundaria_lomce/fisica_i_quimica_ESO.pdf

Conselleria d'Educació i Universitat. Annex 1 del Decret 35/2015, de 15 de maig, pel qual s'estableix el currículum de física del batxillerat a les Illes Balears. Butlletí Oficial de les Illes Balears. (2015). Extret de http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/batxillerat_lomce/fisica_batx.pdf

Conselleria d'Educació i Universitat. Annex 1 del Decret 35/2015, de 15 de maig, pel qual s'estableix el currículum de química del batxillerat a les Illes Balears. Butlletí Oficial de les Illes Balears. (2015). Extret de http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/batxillerat_lomce/quimica_batx.pdf

Conselleria d'Educació i Universitat. Annex 2 del Decret 35/2015, de 15 de maig, pel qual s'estableix el currículum de cultura científica del batxillerat a les Illes Balears. Butlletí Oficial de les Illes Balears. (2015). Extret de http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/batxillerat_lomce/cultura_cientifica_batx.pdf

Dawson, V. (2010). Outcomes of bioethics education in secondary school science: Two Australian case studies. A A. Jones, A. McKim, i M. Reiss (Eds.), *Ethics in the science and technology classroom. A new approach to teaching and learning* (pp. 68–86). Rotterdam: Sense Editors.

De la Chaussée. (2009). Las estrategias argumentativas en la enseñanza y el aprendizaje de la química. *Educación Química*, 20(2), 132–144.

- Driver, R., Newton, P., i Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287–312.
- Huber, R. B., i Snider, A. C. (2005). *Influencing through argument* (Updated Ed). New York: International Debate Education Association.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. (2010). *10 Ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. (Graó, Ed.). Barcelona.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., i Erduran, S. (2008). *Argumentation in Science Education: An Overview*. (M. P. Jiménez-Aleixandre i S. Erduran, Eds.). Springer, Dordrecht.
- Kim, S., i Hand, B. (2015). An analysis of argumentation discourse patterns in elementary teachers' science classroom discussions. *Journal of Science Teacher Education*, 26(3), 221–236.
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte. (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *Boletín Oficial Del Estado*, 52, 19349–19420. Extret de <https://www.boe.es/boe/dias/2014/03/01/pdfs/BOE-A-2014-2222.pdf>
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte. (2015). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial Del Estado*, 738(25), 6986–7003.
- Nielsen, J. A. (2012). Co-opting Science : A preliminary study of how students invoke science in value-laden discussions. *International Journal of Science Education*, 34:2, 275–299. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.572305>
- Osborne, J. (2012). The role of argument: Learning how to learn in school science. In M. C. Fraser B., Tobin K. (Ed.), *Second International Handbook of Science Education* (pp. 933–949). Springer, Dordrecht.
- Ramos, E. E., i Ruz, T. P. (2010). Problemas socio-científicos y enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Investigación En La Escuela*, 71, 17–24.

- S. Naylor, B. i Keogh, B. D. (2007). Argumentation and Primary Science. *Research in Science Education*, 37(1), 17–39.
<https://doi.org/10.1007/s11165-005-9002-5>
- Sabariego, J. M., i Manzanares, M. (2006). Alfabetización científica. *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*.
- Sadler, T. (2011). *Socio-scientific Issues in the Classroom: Teaching, Learning and Research*. (Troy Sadler, Ed.). New York.
- Sanmartí, N. (2003). *Aprender ciències tot aprenent a escriure ciència*. (Edicions 62, Ed.). Barcelona.
- Solbes, J. (2010). Debates y argumentación en las clases de física y química. *Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales*, 63, 65–75.
- Solbes, J. et al (2013). Los debates sociocientíficos: un recurso para potenciar. *IX Congreso Internacional Sobre Investigación En Didáctica de Las Ciencias*, 3126–3131.
- Teixeira, E. S., i Greca, I. M. (2015). La enseñanza de la gravitación universal de Newton orientada por la historia y la filosofía de la ciencia : una propuesta didáctica con un enfoque en la argumentación. *Enseñanza de Las Ciencias*, 33.1, 205–223.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1226>
- Wang, J., i Buck, G. (2015). The relationship between Chinese students' subject matter knowledge and argumentation pedagogy. *International Journal of Science Education*, 37(2), 340–366.
- Zohar, A., i Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 35–62.
- Zoller, U., i Nahum, T. L. (2011). From Teaching to know to Learning to think in Science Education. In M. C. Fraser B., Tobin K. (Ed.), *Second International Handbook of Science Education* (p. 211). Springer, Dordrecht.

6. Bibliografia

Conselleria d'Educació i Universitat. Annex 1 del Decret 34/2015, de 15 de maig, pel qual s'estableix el currículum de biologia i geologia de l'educació secundària obligatòria a les Illes Balears. Butlletí Oficial de les Illes Balears (2015). Extret de:

http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/secundaria_lomce/biologia_i_geologia_ESO.pdf

Conselleria d'Educació i Universitat. Annex 3 del Decret 34/2015, de 15 de maig, pel qual s'estableix el currículum de llengua catalana i literatura de l'educació secundària obligatòria a les Illes Balears. Butlletí Oficial de les Illes Balears (2015). Extret de:

http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/secundaria_lomce/llengua_catalana_i_literatura_ESO.pdf

Sánchez-Prieto, G. (2017). El debate competitivo en el aula como técnica de aprendizaje cooperativo en la enseñanza de la asignatura de recursos humanos. *Aula*, 23(0), 303-3018.

Mosquera, Ingrid. (2017). El debate como recurso didáctico innovador: *Unir revista*. Fundación UNIR. Universidad Internacional de La Rioja. Extret de:

<https://www.unir.net/educacion/revista/noticias/el-debate-como-recurso-didactico-innovador/549202750686/>

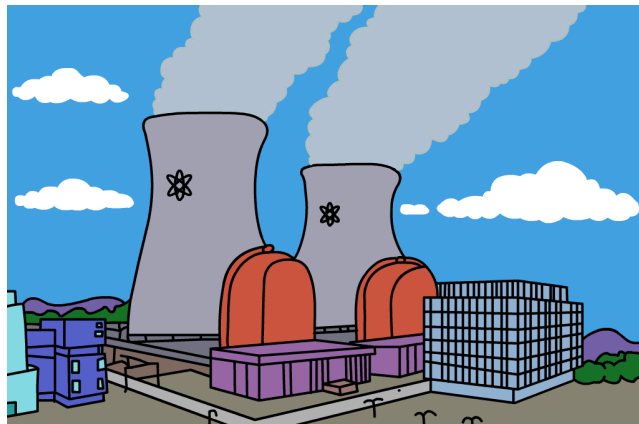
Ana IT. (s.f.). Consejos para preparar un debate en clase. *Cosas de educación*. Extret de:

<https://www.cosasdeeducacion.es/consejos-para-preparar-un-debate-en-clase/>

7. Annexos

Annex 1. Activitat realitzada durant les pràctiques a dos grups d'alumnes de 2n d'ESO de l'IES Binissalem:

CENTRALS NUCLEARS: SÍ O NO?



Com tal vegada heu sentit a les notícies, el Govern espanyol ha impulsat un protocol per anar tancant escalonadament les centrals nuclears del país.

- 1r. Per començar farem un debat curt de 5-10 minuts amb les vostres opinions sobre el tema i amb el que vosaltres sabeu sobre energia nuclear i centrals nuclears.
 - Esteu a favor de que hi hagi centrals nuclears o creieu que s'han de tancar? Per què?
 - Què sabeu sobre les centrals nuclears?
 - En comparació amb altres tipus de centrals elèctriques, les centrals nuclears són millors o pitjors per al medi ambient?
- Ara, comença la preparació d'un segon debat. Per això vos repartiré un paperet a cadascú. Si al paperet hi surt un signe positiu “+” significa que us heu de posicionar a favor de les centrals nuclears, i si al paperet teniu un signe negatiu “-” significa que us heu de posicionar en contra de les centrals nuclears.

Per tal de preparar aquest debat, teniu 20 minuts per buscar informació a Internet sobre les centrals nuclears i preparar els vostres arguments (els heu d'escriure a un full).

Recordeu, tant si esteu a favor com si esteu en contra de les centrals nuclears, heu d'**elaborar arguments en funció de la posició que us hagi tocat** (a favor o en contra), **no es tracta de la vostra opinió real**.
Ànims!

- Apagueu els ordenadors. Ara, tots els que heu d'estar a favor de les centrals nuclears situeu-vos a la part esquerra de l'aula, i els que heu d'estar en contra situeu-vos a la part dreta.

L'objectiu del debat és convèncer a l'equip contrari de que la vostra posició és la més favorable i que ells estan equivocats. Disposeu de 20 minuts per debatre. Al finalitzar, decidirem quin ha estat l'equip guanyador. **Ànims!!**

Annex 2. Rúbrica per avaluar l'alumnat:

ASPECTE	EXPERT (9-10)	AVANÇAT (7-8)	APRENT (5-6)	NOVELL (1-4)	PES
Participació	Ha realitzar un recerca exhaustiva d'informació, ha redactat més de 5 arguments, i ha participat plenament en el debat oral.	Ha realitzat un recerca exhaustiva d'informació on ha redactat més de 5 arguments, però ha fet poques intervencions en el debat oral.	Ha realitzat una recerca adequada d'informació, on ha redactat entre 3 i 5 arguments. Ha fet poques intervencions en el debat oral.	Ha realitzar un recerca poc profunda d'informació, on ha redactat menys de 3 arguments. A més, ha participat poc o gens en el debat.	25%
Tolerància	Escolta els seus companys i refuta els arguments contraris sense faltar el respecte (no ofèn, desqualifica ni humilia als adversaris). Espera el seu torn de paraula.	Escolta els seus companys i refuta els arguments contraris sense faltar el respecte (no ofèn, desqualifica ni humilia als adversaris). Comença a parlar sense tenir el torn de paraula.	No escolta els seus companys, però refuta els arguments contraris sense faltar el respecte (no ofèn, desqualifica ni humilia als adversaris). No respecte el seu torn de paraula.	No escolta els seus companys, falta el respecte dels altres i no espera el seu torn de paraula.	25%
	Presenta una varietat d'arguments diferents. Els arguments són clars i coherents amb	Presenta una varietat d'arguments diferents. Els arguments són clars i coherents amb	Presenta arguments repetitius. Els arguments no són gaire clars però són	Presenta arguments repetitius. Els arguments no són clars ni tampoc	25%

Arguments	la seva posició i estan basats en evidències. Utilitza llenguatge tècnic que denota coneixement del tema.	la seva posició però no estan basats en evidències. Utilitza llenguatge tècnic que denota coneixement del tema.	coherents amb la seva posició. Alguns no es basen en evidències. Utilitza llenguatge poc tècnic.	coherents amb la seva posició, i no es basen en evidències. Utilitza llenguatge poc tècnic.	
Contra-arguments	Detecta les debilitats dels arguments del contrincant. Rebat amb contra-arguments forts basats en evidències que desmunten l'argument del contrincant.	Detecta les debilitats dels arguments del contrincant. Rebat amb contra-arguments basats en evidències.	Rebat amb contra-arguments dèbils o poc fonamentats en evidències.	No contra-argumenta al contrincant, sinó que simplement planteja un altre argument.	25%

Annex 3. Qüestionari d'autoavaluació docent:

Com que el debat es va realitzar per separat a les dues meitats d'un grup aprofitant la sessió de desdoblament, s'han realitzat dos qüestionaris d'autoavaluació; un per cada grup de debat.

1r grup:

	Molt	Bastant	Poc	Gens
L'alumnat s'ha mostrat motivat i interessat en el tema i en el debat.	X			
El temps s'ha gestionat adequadament durant l'activitat.		X		
Tots els alumnes han pogut participar en igualtat d'oportunitats.	X			
El tema de debat ha estat adequat respecte el nivell (curs) i respecte els coneixements previs que tenien els alumnes.	X			
Crec que el debat ha servit als alumnes per aprofundir i aclarir el temari treballat a classe.		X		
Els alumnes han entès les normes de l'activitat des del primer moment.	X			
L'alumnat ha utilitzat arguments basats en coneixements científics.		X		

2n grup:

	Molt	Bastant	Poc	Gens
L'alumnat s'ha mostrat motivat i interessat en el tema i en el debat.		X		
El temps s'ha gestionat adequadament durant l'activitat.		X		
Tots els alumnes han pogut participar en igualtat d'oportunitats.	X			
El tema de debat ha estat adequat respecte el nivell (curs) i respecte els coneixements previs que tenien els alumnes.	X			

Crec que el debat ha servit als alumnes per aprofundir i aclarir el temari treballat a classe.		X		
Els alumnes han entès les normes de l'activitat des del primer moment.			X	
L'alumnat ha utilitzat arguments basats en coneixements científics.		X		