

ESQUEMES ARGUMENTATIUS I CONEIXEMENT CIENTÍFIC. UN ESTUDI SOBRE LA COMPRESIÓ DE LA FLOTABILITAT A DIFERENTS NIVELLS EDUCATIUS

POLONIO CASTRO, D. (1); KONSTANINIDOU, A. (2); CASTELLS LLAVANERA, M. (3) y CERVERÓ PLUBINS, J. (4)

(1) Didàctica de les Ciències experimentals i de la Matemàtica. Universitat de Barcelona dpolonio@xtec.cat

(2) Universitat de Barcelona. konstantinidou@ub.edu

(3) Universitat de Barcelona. marina.castells@ub.edu

(4) Universitat de Barcelona. jcervero@ub.edu

Resumen

Es presenta un estudi sobre les respostes escrites d'estudiants de diversos nivells educatius a una activitat presentada com una narrativa en forma de conte. L'anàlisi es basa en identificar arguments dels estudiants que són estudiats en base a teories d'argumentació. L'estudi dels elements dels arguments ens permet inferir sobre les concepcions científiques i alternatives dels estudiants i trobar esquemes o patrons argumentatius comuns. La comparació entre nivells educatius ens mostra que els tipus d'arguments no varien gaire entre nivells educatius però sí que es troben diferències quant al tipus d'explicacions que poden ser animistes o que no tenir res a veure amb la física als nivells educatius més baixos.

Introducció y objectius:

Una línia de recerca en didàctica de les ciències que ha estat molt fructífera ha estat la que s'ha desenvolupat sobre les concepcions dels estudiants en ciències (Driver et al., 1985) que ha proporcionat informació de concepcions dels estudiants sobre tèmics molts diversos de la ciència. Més recentment, s'ha anat desenvolupant la línia de recerca que s'ocupa de l'argumentació a les classes de ciències (Duschl et al., 1999; Driver, Newton & Osborne, 2000; Erduran & Jiménez-Aleixandre, 2007). I més recentment s'han

desenvolupat projectes per ajudar a millorar l'aprenentatge científic al mateix temps que les habilitats argumentatives.

El nostre interès és millorar la comprensió sobre les formes de raonar o argumentar més comunes dels estudiants. Ja coneixem la majoria de les seves concepcions en relació a la ciència i volem afegir a aquest coneixement la caracterització dels patrons de raonaments espontanis dels estudiants en relació a preguntes o problemes científics.

Aquest treball forma part d'una recerca més amplia de la qual presentem només la part de la que té per objectius:

-Identificar patrons argumentatius d'estudiants en un context de resolució d'un problema obert sobre flotabilitat.

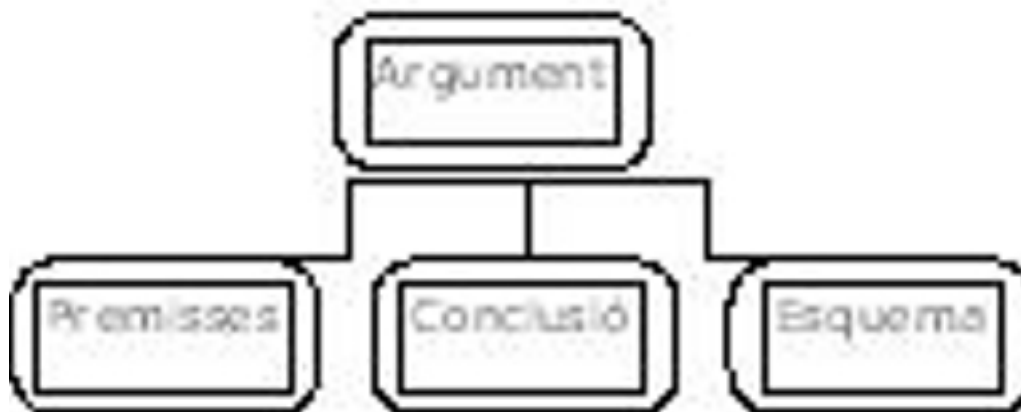
-Constatar concepcions científiques i alternatives dels estudiants en relació a la flotabilitat.

-Comparar els patrons argumentatius dels estudiants de diferents nivells educatius

Marc teòric:

Com que ens interessem per les argumentacions (raonaments) espontànies i de caràcter plausible dels estudiants, perspectives teòriques que s'ocupin de les argumentacions convincents i plausibles seran útils. D'entre aquestes perspectives trobem adequada la Teoria de l'Argumentació de Perelman i Olbrecht-Tyteca (1958). Com que en el nostre projecte ampli també demanem als estudiants arribar a una solució consensuada mitjançant discussions en petit grup sobre les activitats que els proposem, una perspectiva dialògica, serà necessària. D'entre els autors que queden dins d'aquesta perspectiva, ens inclinem per Walton (1996) que alguns altres recercadors ja han aplicat (Duschl, 1996). Aquestes dues bases teòriques seran completades per alguns dels Tòpics d'Aristòtil que ens afegeixen alguns arguments propis del sentit comú (es comentarà aquest marc en una altra comunicació proposada per aquest Congrés[1]).

Dins d'aquestes perspectives de l'argumentació, un argument està format per unes premisses o punts de partida, una conclusió o tesis i un esquema argumentatiu que justifica la transferència des de les premisses a la conclusió (Figura 1).



Entre els esquemes argumentatius de Perelman y Olbrech-Tyteca tenim l'argument de "doble jerarquia". Amb aquest tipus d'argument una sèrie de valors o nocions és jerarquizada a partir d'una altra sèrie. La "doble jerarquia" mostra, normalment, una relació de proporcionalitat directa o inversa entre els termes de les dues sèries que està basada en l'estructura del món real. Per exemple, és la relació de causa –efecte que ens permet ordenar les variacions de volum ne funció de les variacions de temperatura.

Metodologia de la investigació

Context de la investigació: L'estudi es fa amb estudiants de secundària obligatòria, de batxillerat i de Magisteri.

Instrument de recollida d'informació: En tots els nivells educatius els estudiants han respost per escrit un problema sobre flotació redactat com una narrativa de tipus conte. Després els estudiants han treballat en grups reduïts discutint sobre les seves propostes individuals. Aquí només presentem l'estudi fet en relació a les respostes escrites.

L'activitat: Consta de tres parts. En la primera part es presenta una història en forma de conte que els alumnes han de llegir i identificar el problema de física que conté i separar-lo de la part fantàstica que hi ha, i després proposar-hi una solució per escrit. En la segona part, es mostra una possible solució al problema, també en forma d'història, i els alumnes han d'opinar de forma raonada sobre la viabilitat d'aquesta solució. A més, es demana als estudiants que proposin una solució alternativa a la presentada, que hauran de justificar. Finalment, la tercera part es una activitat d'argumentació col.laborativa que no presentem aquí.

Anàlisi: En els escrits dels estudiants s'han identificat els arguments que s'hi inclouen i dins de cada argument les tesis que defensen els estudiants, les premisses sobre les que s'elaboren els arguments i es categoritzen els esquemes argumentatius en base al nostre marc analític construït en base a teories d'argumentació. A partir de les tesis i premisses identificades inferim les concepcions alternatives i científiques dels estudiants i les compararem entre nivells educatius.

Resultats

En general, a tots els nivells, el coneixement científic dels estudiants sobre la flotació és molt deficient des del punt de vista científic i comparteixen concepcions alternatives a tots els nivells educatius.

Els estudiants que comparteixen un model científic correcte (els trobem principalment a batxillerat i a magisteri, però no són pas la majoria) solen expressar-lo en funció de la comparació de densitats entre el líquid i l'objecte que sura. Però fa la impressió que el tenen com una concepció científica apresada en forma d'una "regla" que s'han après sense una comprensió real de la mateixa.

Molts pocs alumnes responen el problema argumentant en termes de forces y els que ho fan solen confondre pressió i força. Alguns dels que parlen de forces mostren concepcions alternatives en relació a les forces i al pes.

Molts estudiants responen l'activitat argumentant en funció de la superfície del cos que sura (en aquest cas és un raï), alguns en funció de la profunditat de líquid i alguns per equilibri.

Als nivells educatius més baixos trobem respostes que no tenen res a veure amb coneixements físics mostrant que el fet que l'activitat estigui presentada com una narració de tipus conte fa que la vegin com a "conte" i acudeixen a la seva imaginació per a respondre, en alguns casos trobem respostes animistes.

Exemples de respostes a la pregunta: "Què li suggeriries a l'amo del mamut per aconseguir travessar el riu sense que el raï i el mamut no s'enfonsessin?" (Taula 1)

2n ESO	Un curs de natació pel mamut. Que es facin unes xanques amb la fusta. Construir una presa perquè no passi aigua. Cridar a la Campanilla de Peter Pan perquè li tiri polvos màgics i el mamut voli.
2n ESO	Doncs que vagin al ferry i comprin bitllets i ja està.
4rt ESO	Jo augmentaria la superfície del raï. Perquè així la superfície ocupa més espai i no exerceix tanta pressió a un punt determinat.
1r Batx.	Construir una "balsa" en forma de capsa per avall. També pot estar tapada i així aconseguirien una cambra d'aire. Aquesta cambra ha de ser considerable per poder tenir a sobre un mamut.
Magisteri	Nosaltres creiem que la causa de l'enfonsament ha estat que el raï és massa petit en relació a les dimensions del mamut (...) Creiem que una altra solució podria ser augmentar la mida del raï, perquè d'aquesta manera el pes del mamut es reparteix per tota la superfície del raï i fa possible la flotació.

Pel que fa als tipus d'esquemes argumentatius utilitzats pels estudiants no hi ha grans diferències entre nivells educatius. Queden majoritàriament dins dels quasi-lògics de Perelman, els de la Regla establerta (escolar) de Walton, així com alguns tòpics de l'Aristòtil. Dins del grup d'arguments de Perelman es repeteix molt l'argument de "doble jerarquia".

Conclusions i Implicacions

L'anàlisi argumentatiu ens permet no només identificar concepcions científiques i alternatives dels estudiants sinó també trobar patrons d'argumentació o esquemes argumentatius comuns. L'esquema de "doble jerarquia" que hem identificat l'entreveiem com un patró argumentatiu molt interessant perquè té uns elements i una estructura que fa que en el mateix argument s'hi puguin considerar inclosos altres esquemes més simples, entre ells alguns dels tòpics d'Aristòtil o altres esquemes del mateix Perelman. El coneixement de la "doble jerarquia" pot ser útil perquè els professors puguin "atacar" els arguments dels estudiants criticant algunes de les parts dels arguments que aquests presenten. Es podrà criticar la sèrie inicial, o es podrà criticar la relació entre les dues sèries. I això podrà ser molt útil per fer una meta-reflexió sobre els arguments dels estudiants i fer-los adonar dels seus punts febles.

Agraïm el suport rebut pels projecte 2007/ARIE/ 00041 (Generalitat de Catalunya) i ARCE 2007 (Universitat de Barcelona)

Bibliografia

ARISTÓTELES (1982). *Tratados de Lógica (Órganon) I, Tópicos*.

ARISTÒTIL (1998) *Retòrica. Poètica*. Traducció de Joan Leita. Barcelona: Ed. 62

DRIVER, R., GUESNE, E. & TIBERGHEN, E. (1985), *Children's ideas in Science*, Philadelphia, USA, Open University Press.

DRIVER, R. NEWTON, P. & OSBORNE, J. (2000), *Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms*. *Science Education*, 84, 287-312.

DUSCHL, R. et al. (1999) "Middle School Science Students' Dialogic Argumentation". A: *European Science Education Research Association Conference*. Kiel 1999

ERDURAN, S. & JIMÉNEZ-ALEIXANDRE J MP (2007) *Argumentation in Science Education* The Netherlands: Springer

PERELMAN (1958) *Traité de l'Argumentación. La nouvelle rhétorique*, Bruxelles: Editions of Université of Bruxelles (1st edition, 1958)

WALTON, D.N. (1996) *Argumentative schemes for Presumptive Reasoning*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates

[1] Konstantinidou, K., Cerveró, J. M. y Castells, M. (2009) *Estudiar concepcions-idees d'estudiantes en ciències utilitzant teories d'argumentació*

CITACIÓN

POLONIO, D.; KONSTANINIDOU, A.; CASTELLS, M. y CERVERÓ, J. (2009). Esquemes argumentatius i coneixement científic. un estudi sobre la comprensió de la flotabilitat a diferents nivells educatius. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3389-3393
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3389-3393.pdf>