

ESTUDIAR CONCEPCIONS-IDEES D'ESTUDIANTES EN CIÈNCIES UTILITZANT TEORIAS D'ARGUMENTACIÓ

KONSTANTINIDOU, A. (1) y CERVERO PLUBINS, J. (2)

(1) Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i la Matemàtica. Universitat de Barcelona
konstantinidou@ub.edu

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

Resumen

Durant les últimes dècades, hi ha hagut un gran interès, en l'àrea de la didàctica de les ciències, per la investigació de les idees prèvies els alumnes en ciències. En el nostre treball no es tracta de trobar i identificar aquestes idees, sinó de trobar el sentit comú en què es basen aquestes idees. Ens proposem trobar esquemes de raonament, o argumentatius, espontanis que es troben detràs d'aquestes concepcions científiques d'estudiants de Magisteri. El nostre marc analític s'elabora a partir de la Teoria d'argumentació d'Aristòtil i de teories més contemporànies com la de Perelman, Toulmin i Walton per a tenir un llistat el més ampli possible dels esquemes d'argumentació del nostre sentit comú actual.

1. Introducció i marc teòric

Durant les últimes dècades, hi ha hagut un gran interès, en l'àrea de la didàctica de les ciències, sobre la investigació de les idees prèvies dels alumnes en temes de ciències. Avui es disposa d'un gran repertori de concepcions o idees dels estudiants que són diferents de les de la ciència.. El nostre interès primordial és trobar el sentit comú en què es basen aquestes idees. Pensem que si s'entenen millor les idees prèvies dels alumnes i la seva "lògica" podrem també veure perquè els alumnes formen aquestes idees en particular i no altres i en què es basen els seus raonaments.

Ens ha semblat que investigar sobre les argumentacions dels estudiants (individualment o en grup) podria ser un bon enfocament per a poder entendre millor tant aspectes de les idees espontànies identificades per altres investigadors, així com dificultats trobades en determinats punts d'un programa de física a nivell de secundària obligatòria. Considerem que un argument està format per unes premisses (o acords de partida) una tesi i l'esquema argumentatiu que ens permet acceptar o convèncer de la tesi a partir de l'acceptació

de les premisses (Perelman i Olbrecht-Tyteca, 1958; Walton, 1996) i en aquesta investigació ens interessem especialment pels esquemes o patrons argumentatius dels estudiants.

Intentant trobar un marc analític per a identificar i caracteritzar aquests diferents esquemes argumentatius, hem trobat diferents teories de l'argumentació, algunes d'elles basades en altres més antigues. Quan ens hem endinsat en aquestes teories, veiem que moltes d'aquestes teories s'han elaborat a partir de la Teoria clàssica d'Aristòtil. Pel que ens ha semblat que seria molt interessant per a nosaltres investigar aquests arguments bàsics dels alumnes amb un marc analític basat en la teoria d'Aristòtil i que es complementària amb altres de més contemporànies. Més en concret, el nostre marc analític està elaborat a partir de la Teoria d'argumentació d'Aristòtil i per teories més contemporànies com la de Perelman (1958), Hastings (1963) i Walton (1996). Aquests autors deixen de costat molts esquemes argumentatius de sentit comú que es troben en Aristòtil i que encara són actuals, per això hem vist necessari que el nostre marc no es quedés solament en autors moderns.

2. Propòsit i preguntes d'investigació

Es tracta d'una investigació bàsicament qualitativa en la qual es pretén descriure, analitzar, caracteritzar i categoritzar les argumentacions dels estudiants en un context de realització d'activitats científiques en classes de secundària obligatòria, 2º i 4º d'ESO.

La nostra investigació pretén aportar aspectes teòrics en relació a les teories de l'Argumentació, de fet, construir un marc analític, que podrà ser d'utilitat per a futures investigacions i per a altres investigadors. Partim de la hipòtesi que els estudiants sense formació prèvia específica en argumentació van a ser capaces d'argumentar sobre problemes científics i ens proposem les següents preguntes:

1. Cuales són els tipus d'arguments que els alumnes de secundària de forma espontània i sense formació prèvia específica en argumentació utilitzen en activitats de la classe de ciències?

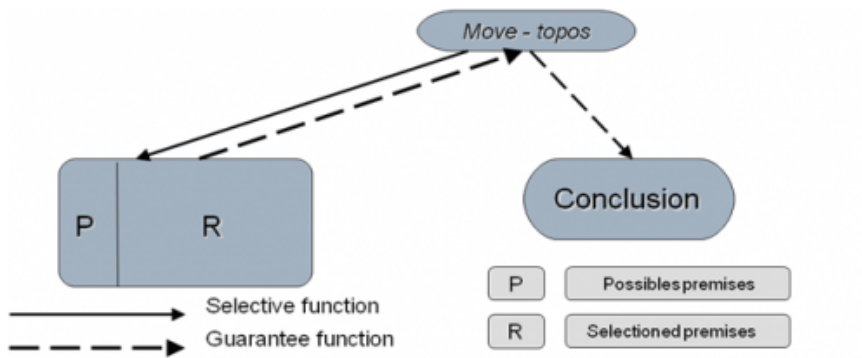
2. Poden diferents Teories d'Argumentació antigues i contemporànies ser la base per a construir un marc analític per a l'estudi dels raonaments (les argumentacions) espontànies dels estudiants en situacions de resolució de problemes científics (individualment i/o en grup)?

4. Es poden identificar patrons, o arguments més repetitius en les argumentacions dels estudiants, i si és així, de quin tipus? Hi ha diferències entre nivells educatius en relació als tipus d'arguments que es donen amb freqüència més alta? I entre activitats diferents?

3. Metodologia de la investigació

Mostra: 2 grups de 4 alumnes de 2º d'ESO i 2 grups de 4 alumnes de 4º d'ESO, realitzant les mateixes 6 activitats, 4 de ciències i 2 de temes sociocientífics. Els estudiants realitzen les activitats, que majoritàriament corresponen a situacions problemàtiques, primer individualment i després, en grup discuteixen sobre les diverses propostes de solució i intenten arribar a una solució consensuada. Es recullen les produccions individuals dels estudiants i es graven en àudio les discussions grupals. Els estudiants també presenten un informe escrit del procés seguit per a arribar a la solució.

Per a l'anàlisi s'han elaborat les categories (marc analític) a partir de les teories argumentatives seleccionada pel marc teòric. L'anàlisi és bàsicament qualitatiu, però es complementa amb algunes dades més quantitatives, especialment per a respondre a les preguntes d'investigació que requereixen una comparança entre individus i/o grups, i/o entre activitats. Per a la descripció i caracterització de les argumentacions s'utilitzen esquemes (De Pater, 1962) que mostren l'estructura dels arguments i que faciliten poder fer comparances entre arguments i entre estudiants.



Dibuix 1: Esquema de De Pater (1962) (Van Eemeren et al., 1996)

Encara no hem acabat l'anàlisi, però ens atrevim a avançar alguns dels resultats Esquemes argumentatius identificats

El llistat no és exhaustiu, vam mostrar alguns dels esquemes identificats per a il·lustrar que el marc analític ha estat útil per a la nostra investigació.

Argumentative schemes of Perelman & Olbrechts-Tyteca (adapted from Warnick, 1999)	
Quasi-logical Arguments	<p>They are classified Quasi-logical by comparing them to formal reasoning, with which they have something in common, but they lack of the rigor and the preciseness of logical ones.</p> <p>1. Contradiction and Incompatibility</p> <ul style="list-style-type: none"> - Show the conflict between two mutually exclusive alternatives. - Structurally similar to the disjunctive syllogism. <p>2. Identity, Analogy, Definition, Analicity</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indicate nominal or descriptive meaning, or point out essential elements. - Predicate is adjectival or descriptive. - Predicate stipulates characteristics or limits extension of a concept to elements that are spelled out. - Subject/predicate relationship is relatively stable.
	<p>3. Reciprocity and Rule of Justice</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Reciprocity <ul style="list-style-type: none"> - Structurally similar to the conditional syllogism. - Two beings or situations treated equivalently. - Both are reduced so as to make them appear symmetrical. b. Rule of Justice <ul style="list-style-type: none"> - Based on the principle that beings in the same category should be treated in the same way. - Stress characteristics that place both together
	<p>4. Transitivity, Inclusion, and Division</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Transitivity <ul style="list-style-type: none"> - Because a relation holds between a & b and between b & c, then it holds between a & c. b. Inclusion <ul style="list-style-type: none"> - Whole is treated as similar to each one of its parts. - Makes transference from part to parts to whole. - Usually value of the whole greater than the parts it contains. c. Division <ul style="list-style-type: none"> - Enumerates, stipulates alternatives. - Assumes the sum and parts equals the whole. - Parts are exhaustively enumerable.
Arguments Based on the Structure of Reality	<p>As soon as elements of reality are associated with each other in a recognized liaison, it is possible to use this liaison as the basis for an argumentation which allows us to pass from what is accepted to what we wish to have accepted.</p>
	<p>1. Liaison of Succession</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unite a phenomenon to its causes or consequences - Connect phenomena at the same level of reality a. Causal Nexus b. The Waste c. Of Direction d. Of Excelling
	<p>2. Liaison of Coexistence</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Person and acts b. Group and Individus c. Essence – manifestation of correlation e. Relative to differences of grade and of order <ul style="list-style-type: none"> - Unite two phenomena not on an equal level. - Seek to establish a relationship between an observable and what is not observable.
	<p>3. Symbolic Liaisons, Double Hierarchies, Differences of Order</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Symbolic Liaisons <ul style="list-style-type: none"> - Characterized by a relation of participation between symbol and what it evokes. - Use recognized, concrete symbols. - Bring about transference between the symbol and the thing symbolized. b. Double hierarchies <ul style="list-style-type: none"> - Correlate a contested hierarchy with an accepted one. c. Differences of degree and Order <ul style="list-style-type: none"> - Convert differences of degree into differences in kind and viceversa. - Used to minimize or maximize the significance of an act or phenomenon, converting kind to degrees and degrees to kind.
Argument which establish the	<p>Are those which, starting from a known specific case, allow the establishment of a precedent, model,</p>

Esquemes de Perelman

Argumentation schemes	
1. Argument from example to a Descriptive Generalisation	The essential characteristics of this schema is verbal formulation of a description of an aspect of reality from the presentation of typical instances, examples, or samples of reality.
2. Argument from Criteria to a Verbal Classification	The purpose of this argument is classify or categorize a situation, to prove that a certain label, classification, or verbal description may properly be attached to an aspect of reality.
3. Argument from Definition to Characteristics	The process begins by defining a situation, principle, concept, or state in a certain way. On the basis of this definition, attributes or characteristics of the event are concluded, or logical implications of the definition are drawn. If the definition is accepted, then the implications or applications of the definition must be accepted also.
4. Argument from Sign to an Unobserved Event	One known even is taken as an indication of the existence of an unobserved event, attitude, state or condition. From the fact of the occurrence of the first event, the conclusion is that the second event is or was present.
5. Argument from Cause to Effect: Prediction	In using this process the speaker asserts that because certain events exist, then certain other events can be expected to exist either simultaneously or subsequent in time as a result of the first events.
6. Argument from Circumstantial Evidence to Hypothesis	This process consists in making a hypothesis about reality and then examining the evidence to see if it confirms the hypothesis. The more supporting evidence is found, the more probable is the hypothesis.
7. Argument from Comparison	In this form of reasoning, one event is shown to be similar to another, and conclusions drawn about the first event are then applied to the second.
8. Argument from Analogy (Figurative Analogy)	To support conclusion, a comparison made between the situation under consideration and another situation. The second, analogical event is similar, not on the basis of facts or circumstances, but on the basis of abstract principles; the structure of the abstract relationships of the two events is the same. The conclusion which is drawn about the analogical event is applied to the topic situation.
9. Argument from Authority (Testimony)	In using this argument from authority the speaker supports his conclusions directly by presenting an authority who asserts that the conclusion is true: The process is, in effect say "X says that this is true or advisable, etc., and therefore we can infer that it is true or advisable, etc.

Esquemes d'Hastings

Some topics of <i>Topics</i>	Some topics of Rethoric (Warnick, 2000)
<p>-If the more accompanies the more what is <i>more</i> will be <i>more</i> (e.g., if the pleasure is a good, what is more pleasure will also be more good' (Top.115a2).</p> <p>-If a predicate is generally true of a genus, then the predicate is also true of any species of that genus (Top. 111a33) (i.e. X has knowledge (X possess the genus): Therefore, X has grammatical knowledge or musical knowledge (X possesses the species)</p>	<p>-<i>Conflicting facts</i>: looking at contradictions in dates, actions, and words as applied to the opponent or to speaker and opponent. I.e.: He says he loves you (Athenian people) but he took the oath with the thirty. (Rhet.#22)</p> <p>-<i>Actions Compared</i>: When something is about to be done that is contrary to what has been done; look at them together. (I.e.: People ask, "Should we sacrifice and sign dirges to Leucothea?" "Don't sing dirges if you regard her as a god, and if you regard her as a human, don't sacrifice" (Rhet. # 26)</p>
<p>Topics of Preferable</p> <p>-That which is more lasting or secure is more desirable than that which is less so.(116a14)</p> <p>-That which is desired for it self is more desirable than that which is desired for something else. Also, that which is desirable in itself is more desirable than what is desirable per accident. (116a30).</p> <p>-What is good by nature is more desirable than the good that is not so by nature. (116a14)</p> <p>-Moreover, whenever two things are very much like one another, and we cannot see any superiority in the one over the other of them, we should look at them from the standpoint of their consequences. (Top III. 117a5)</p>	<p>-<i>Course of action</i>: Is there a better plan of a different sort that will be more advantageous? (Rhet. #25)</p> <p>-<i>More and less</i>: If the lesser thing is true, the grater is also. (i.e. If no even the gods know everything, human beings can never do so) (Rhet. #4)</p> <p>-<i>From the parts</i>: Of all those things of which the genus is predicated. One of its species must also be predicated. (top. 111a33).</p>

Altres resultats

- Hem trobat diferències en les premisses sobre les quals elaboren els seus arguments en funció de la situació concreta sobre la qual preguntem. En molts casos aquestes premisses són acords socials o idees compartides socialment, que en cap moment posen en dubte, i en altres casos, són idees o creences que surten de coneixements científics que han treballat en les classes, però respecte dels quals els estudiants poden mostrar una comprensió parcial, insuficient o errònia.
- La identificació d'estructures argumentatives complexes no és una cosa fàcil i els esquemes de Pater ens ha ajudat a poder tenir una visió detallada dels diversos components dels arguments. Aquests instruments, però, han resultat ser poc operatius per a identificar estructures complexes que uneixen diversos arguments individuals.
- S'han trobat alguns arguments que eren elaborats amb la col·laboració de diversos estudiants i al llarg de diversos torns de paraula en discussions en grup. Per tant, sembla que s'ha donat cooperació en alguns grups.
- S'han trobat arguments amb patrons similars com l'argument de ?doble jerarquia?, per això aquest argument particular s'ha analiazado més a fons i es va a comentar i ejemplificar en una altra comunicació de l'encuanto .

En resum, les TAs clàssica, modernes i contemporànies han estat una bona base per a analitzar les argumentacions dels estudiants en situació de resolució de problemes científics i per a proporcionar-nos recursos per a afrontar les formes de pensar i argumentar dels alumnes a través del desenvolupament d'activitats argumentatives en les classes de ciències.

5. Implicacions per a la formació del professorat

El nostre estudi pot contribuir amb una estratègia didàctica perquè els professors es puguin enfrontar amb les concepcions alternatives dels alumnes i convèncer als alumnes dels punts de vista científics. La proposta consisteix en la utilització per part del professor dels mateixos o similars tipus d'arguments que usen els estudiants per a justificar les seves respostes no científiques que es relacionen amb les seves concepcions alternatives. El professor, en relació a cada concepció alternativa, pot argumentar la idea científica utilitzant esquemes argumentatius com els quals acostuman a utilitzar els estudiants, però amb una orientació que dugui a la conclusió que estigui d'acord a la ciència. D'aquesta manera, els alumnes, no solament poden acceptar la nova idea, sinó que es convenceran de la mateixa gràcies als arguments del professor, que són molt propers als seus. Aquesta estratègia no ha de prendre's com una recepta sinó solament com un instrument per a la discussió i reflexió en una classe de ciències vista com un context dialèctic.

6. Referències

ARISTÒTIL (1982). Tractats de Lògica (Órganon) I, Tòpics.

HASTINGS, A., (1963), A Reformulation of the Modes of Reasoning in Argumentation, Doctoral dissertation, Northwestern University, Evanston, Illinois.

PERELMAN (1958) Teoría de l'Argumentació: La Nova retòrica. Edició en castellà de 1994. A: Madrid: Gredos Translation of *Traité de l'Argumentació. La nouvelle rhétorique*, Bruxelles: Editions of Université of Bruxelles (1st edition, 1958)

WALTON D. (1996) Argumentative schemes for presumptive reasoning. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers

CITACIÓN

KONSTANTINIDOU, A. y CERVERO, J. (2009). Estudiar concepcions-idees d'estudiantes en ciències utilitzant teories d'argumentació. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3289-3295

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3289-3295.pdf>