



Argumentos esgrimidos en el lenguaje natural: análisis en un contexto de enseñanza universitaria.

Natalia Ospina Quintero

Universidad de Buenos Aires
Argentina
nataliaospinaquintero@gmail.com

Lydia Galagovsky

Universidad de Buenos Aires
Argentina
lydia.galagovsky@gmail.com

Graciela Merino

Universidad Nacional de La
Plata
Argentina
gmerino@isis.unlp.edu.ar

ABSTRACT

This work is part of a PhD study which (Ospina Quintero) main objective is the analysis and characterization of arguments in *natural language* that occurs in classroom contexts of different educational levels. We present the analysis of the fragments of a speech that belong to a university professor teaching concepts related with *proteins*, in a Biochemistry course for undergraduates students of the University of Buenos Aires. Arguments can be examined from different points of view, concerning its contents or forms. In this work, the characterization of the arguments is shown from the point of view of the logical "forms" that can adopt strategies or structure under which it is built; within the first group are: the arguments by analogy and abduction and the second are those who have been called: arguments for modeling and conditional arguments.

RESUMEN

Este trabajo hace parte de una tesis doctoral en construcción (Ospina Quintero) en la que el objetivo principal es el análisis y la caracterización de argumentos esgrimidos en el *lenguaje natural* que se da en contextos de aula de diferentes niveles educativos. Se presenta el análisis de los fragmentos de discurso de un docente universitario encargado de enseñar los conceptos relacionados con el tema *proteínas*, en un curso de Química Biológica destinado a licenciados en formación de la Universidad de Buenos Aires. Los argumentos pueden ser examinados desde diferentes aristas, que tienen que ver con su contenido y forma. En este trabajo, se muestra la caracterización de los argumentos desde el punto de vista de las "formas" lógicas que puede adoptar o de las estrategias de estructura bajo las cuales está construido. Dentro del primer grupo se encuentran: los argumentos por analogía y por abducción y en el segundo están los que se han denominado: argumentos por ejemplificación y argumentos por condicional.

Palabras Claves: argumentación científica escolar, lenguaje científico escolar, tipos de inferencia.

INTRODUCCIÓN

La dimensión comunicativa atraviesa y configura todas las manifestaciones humanas en sus diversos contextos; de este modo, tomar contacto con una persona, una institución o una práctica implica establecer una situación de comunicación en la que de alguna manera se *argumenta*: se dan y piden razones (cf., Marafioti, 2003). Bajo éste supuesto, la escuela se sitúa como uno de los contextos en los que constantemente se construyen argumentos, los profesores adoptan diferentes estrategias discursivas que les permiten hacer entendible aquello que quieren transmitir.

Los argumentos esgrimidos en un contexto específico tienen diversas aristas a partir de las cuales se pueden analizar, esto es, el análisis se puede dirigir hacia objetivos diversos, como lo son: comprobar la "validez" del argumento, sacar conclusiones acerca de su estructura o poner foco en los significados que se construyen a partir de lo que afirma la hipótesis principal y las afirmaciones que permiten sustentarla.



Este trabajo hace parte de una tesis doctoral en construcción (Ospina Quintero) cuyo principal objetivo es el análisis de argumentos que se dan de manera “*natural*” en diferentes niveles educativos, en los que se enseña/aprende conceptos científicos.

Dicho análisis, en una última instancia pretende ser de los significados a partir del corpus de conocimiento en el que se plantean los argumentos, pero para esto es necesario organizarlos desde un nivel que identifique los recursos que utilizan los hablantes para construirlos, nos ocupamos de ejemplificar este último aspecto; se esbozan algunos tipos de inferencia que aparecieron luego de la lectura de una parte de los datos.

Se trata el discurso docente de un profesor universitario encargado de los conceptos relacionados con proteínas, en la materia Química Biológica para las Licenciaturas en ciencias químicas y ciencias biológicas de la Universidad de Buenos Aires.

MARCO TEÓRICO

Argumentación Científica Escolar

“Aunque varios hechos parezcan demostrar lo contrario (violencia, devastación, absurdo...), la capacidad de argumentar nos caracteriza como seres racionales” (Padilla et al., 2011)

La argumentación es un concepto amplio, que no es posible definir en un sentido estricto sin tener en cuenta desde qué perspectiva y con qué objetivo se está haciendo; esto se debe a que el proceso de argumentar, está presente en muy variados escenarios, que configuran propósitos diversos.

Sobre la base de lo anterior, referirse al “campo de argumentación” (Reygadas y Haidar, 2001) requiere acotar el enfoque desde el que se habla; reclama advertir acerca de cuál es nuestro posicionamiento o nuestra perspectiva. Esto es así debido a que es un concepto que ha sido analizado, conceptualizado y desarrollado desde distintos marcos teóricos y desde diferentes disciplinas, tales como la lingüística, análisis del discurso, lógica: formal e informal que han llevado a varias teorías de argumentación, los estudios sociales de la ciencia, y las teorías de aprendizaje (Bricker y Bell, 2009).

En este trabajo, se trata, analiza y discute la argumentación desde el punto de vista de la disciplina *didáctica de las ciencias*. Esto implica que se inscribe en una línea de investigación denominada “argumentación científica escolar”, cuya importancia ha venido creciendo en los últimos veinte años, al punto de que hoy en día hay una vasta cantidad de trabajos publicados en torno a esta temática (cf., Jiménez Aleixandre, 2010).

Vale la pena preguntarse acerca de cuál es el origen de esta línea de investigación y las razones por las que hoy se ve ese crecimiento en importancia. En un trabajo ya clásico, Sardà y Sanmartí (2000) identificaban dentro de los motivos por los cuales la argumentación cobra centralidad en la clase de ciencias que –para aprenderlas– es necesario saber hablarlas, escribirlas y leerlas de manera significativa: la construcción del conocimiento propio de la ciencia escolar implica la discusión de ideas en el aula y un uso muy sofisticado del lenguaje.

En este sentido, se puede afirmar que la argumentación adquiere peso dentro de la enseñanza de las ciencias como resultado de asumir la necesidad de apropiarse del discurso científico y de entender los géneros discursivos; ello constituiría una “ventana” al trabajo epistémico en ciencias. Estas ideas concuerdan con lo que afirman Mercè Izquierdo y colegas (1999):



Los hechos y los modelos, relacionados por las leyes e hipótesis teóricas, dan lugar a proposiciones que van configurando el conocimiento científico escrito (...). Los alumnos han de aprender a elaborar estas proposiciones argumentando según las leyes de la lógica y según las limitaciones que imponen los modelos científicos y sus leyes. (Izquierdo et al., 1999) (p.52)

Desde este planteamiento teórico, argumentar en ciencias es una de las componentes “irreducibles” de la actividad científica, y, en coherencia con ello, la argumentación científica escolar debería constituir una parte esencial de la “actividad científica escolar”.

Caracterizar los argumentos desde su componente lógica

Como ya se dijo, el foco está centrado en el análisis y caracterización de los argumentos encontrados en fragmentos de discurso de aula, específicamente, el recorte de este trabajo está delimitado por los datos recolectados en un aula universitaria, en la materia: Química Biológica y lo que se analiza es el discurso del profesor.

Éste análisis implica hallarse frente a un tipo de lenguaje particular, que se puede rotular como *lenguaje científico escolar* y que se caracteriza, en éste caso, por una intención del hablante para explicar ciertos fenómenos científicos que requieren de un vocabulario específico, pero indudablemente configurado en un contexto en el cual se admite acudir a ciertos recursos para hacer más plausible aquello que se pretende explicar.

Dichos recursos, entre los que se encuentran: la analogía, el ejemplo, y la contradicción, nos permiten trazar una ruta para iniciar el estudio de los fragmentos de discurso.

En este sentido, con el objetivo de lograr una sistematización de los datos, la primera aproximación al análisis se hace desde el punto de vista de la componente lógica (Revel Chion, 2012) de los argumentos esgrimidos por el profesor teniendo como fin explicar fenómenos relacionados con el funcionamiento y la estructura de las proteínas. A continuación se describe la concepción de argumentación que se adopta y se resume de manera breve los tipos de razonamientos que pueden reconocerse en este tipo de discurso, cuyas características se acercan más a un lenguaje natural que a uno formal.

Origen de la concepción de argumento que se sostiene en este trabajo

En primer lugar se declara que: el discurso elaborado en los contextos de ciencia escolar admite una visión “naturalizada” de la argumentación, es decir, se pretende capturar el lenguaje tal cual sucede, el que se da *realmente* en el aula de ciencias universitaria.

Esto correspondería a recopilar argumentos en un discurso que no tiene intención de encajar en alguna teoría argumentativa, debido a que quien lo elabora no ha tenido instrucciones previas para tal cometido.

Esto no quiere decir, sin embargo, que para el análisis de tal discurso no se adopten unos presupuestos teóricos específicos; en este trabajo se acude al modelo argumentativo de Toulmin (1958), debido a que permite delinear las características de lo que se entiende por argumento.

Se declara en segundo lugar que: los rasgos característicos de la argumentación para este trabajo se describen como sigue:

1. En principio un argumento en ciencia escolar es todo **fragmento de discurso que intenta dar razones para soportar una afirmación**. Su construcción está mediada por diversos *marcos interpretativos* (Aduriz- Bravo et al., 2012), esto quiere decir que las razones dadas se



sustentan en fuentes diversas tales como: conceptos previos, experiencia cotidiana y sentido común. Todo esto implica que el análisis de los argumentos es un ejercicio que pretende desenmarañar los significados a partir de los cuales alguien sustenta determinada afirmación, así como también implica determinar los recursos a los que recurre para hacerlo.

2. En lógica formal deductiva el objeto de análisis son las estructuras lógicas, se trabaja directamente con el argumento o razonamiento; sin embargo a partir del modelo argumentativo de Toulmin que *pone en el ojo de la tormenta a la lógica formal como criterio central de análisis y evaluación de argumentos* (Asti Vera, 2008); se da contemplan otro tipo de variables como lo pueden ser el contexto en el que se da el argumento.
3. Se adhiere a la distinción que hace Toulmin, acerca de la existencia de dos tipos de argumentos (Asti Vera, 2008):

Argumento analítico (teórico) la conclusión no agrega nada a las premisas. Justifica la conclusión de manera inequívoca y absoluta. Son independientes del contexto y del campo. Estos corresponden a los argumentos de tipo deductivo.

Argumento sustancial (práctico) proporciona datos o evidencia empírica para apoyar la conclusión. Sólo ofrece apoyo probabilístico.

Los argumentos en ciencia escolar que acá se presentan, estarían dentro de la segunda clasificación, dado que para explicar fenómenos de la naturaleza es necesario proporcionar pruebas que permitan hacerlos más plausibles. Esto supone que este tipo de argumentos no tienen una estructura cerrada, la conclusión está dada a partir de ciertos supuestos e informaciones que pueden no aparecer en las premisas.

En este punto se hace necesario detenerse, debido a que como apunta (Debrock, 1998):

... "en nuestra tradición occidental el razonamiento deductivo fue siempre implícitamente identificado con la racionalidad"...

Sin embargo, desde una mirada de la Didáctica de las Ciencias, afirma Revel Chion (2012):

... "la lógica formal es aplicable al análisis de un conocimiento ya instalado y aceptado, pero parece inapropiada para analizar el discurso en ámbitos en los que se genera conocimiento nuevo, como pueden ser las clases de ciencias"...

Bajo este panorama, se encuentran otro tipo de procesos inferenciales que hacen parte del trabajo científico y que permiten caracterizar y analizar de manera más adecuada los argumentos en ciencia escolar, nos referimos a la abducción y la analogía, que se describen como sigue:

Una abducción es aquella inferencia en la que la conclusión tiene estatus de hipótesis, fue Peirce quien introdujo el concepto de abducción y en primera instancia lo explicó como una variante de los silogismos tipo deductivos, consideremos el siguiente ejemplo (Debrock, 1998):

Un típico silogismo deductivo sería:

Todas las canicas de esta bolsa son rojas.

Estas canicas son canicas de esta bolsa.

Luego: Estas canicas son rojas.



El intercambio malicioso de la premisa menor y la conclusión arroja la siguiente inferencia abductiva cuya conclusión es una hipótesis:

Todas las canicas de esta bolsa son rojas.

Estas canicas son rojas.

Luego: Estas canicas son canicas de esta bolsa

Esto quiere decir a grandes rasgos que en una inferencia abductiva lo que hacemos es acudir a la regla que mejor explique el caso frente al cual nos hallamos.

Es en este sentido que la abducción, también se conoce como “inferencia a la mejor explicación”, empieza en un fenómeno que requiere ser explicado y su conclusión es aquella hipótesis que mejor explica dicho fenómeno (Diéguez Lucena, 2005). Se examina aquí un episodio de la historia de la ciencia que se podría modelar con un patrón abductivo:

Los Curie se vieron en la necesidad de postular la existencia de un elemento desconocido, un nuevo radiometal, en un mineral de uranio (...) como hipótesis ad hoc (es decir, “a medida”) para salvar los fenómenos. Se trataba de dar cuenta de los niveles irregulares de radiación de ese mineral, pechblenda, sin tener que renunciar al modelo teórico (...) que identifica la radiactividad como fenómeno físico. (Adúriz-Bravo, 2005) (p.40)

Por otro lado el razonamiento por analogía. En él se parte de premisas que expresan la similitud de dos o más cosas en un cierto aspecto, para concluir la similitud de esas cosas en otro aspecto distinto (Diéguez Lucena, 2005). Para ejemplificar una argumentación por analogía se acude aquí a un fragmento de entrevista que hace parte de los datos de la tesis doctoral en construcción; en esa entrevista, una profesora en formación razona y argumenta utilizando la teoría celular:

I[investigadora]: ¿Y cómo se diferenciarían las células inactivas de las que están en mi cuerpo ahora, por ejemplo?

P[profesora]: La turgencia sería una [diferencia]; o sea, las nuestras están en su ambiente, vamos a decir, entonces están activas, están con su forma adecuada, en movimiento. La otra no, está inerte, y esta me la imagino, eh, no sé, como... te hago una comparación...

I: ¿Sí?

P: El durazno que yo voy a comer y el orejón de durazno, o la uva que (...) saco del racimo y la pasa, esa es la comparación que te puedo hacer entre la célula viva y la célula que está congelada.

Se puede decir que esta argumentación está enmarcada en el siguiente razonamiento:

La pasa de uva carece de agua, y ha perdido turgencia.

El orejón de durazno carece de agua, y ha perdido turgencia.

La célula inactiva ha sido deshidratada (carece de agua).

(Luego)

La célula inactiva ha perdido turgencia; está “inerte”, “congelada”.

Ahora bien, teniendo en cuenta este panorama, ¿qué tipo de lógica caracteriza los argumentos “naturalizados”? Clásicamente existieron posturas teóricas –como la piagetiana– que plantearon un *isomorfismo* entre las formas de razonar humanas y la lógica deductiva. Pero, en un contexto natural, pocas veces nos hallamos frente a la posibilidad de concluir unívocamente a partir de premisas determinadas. Así, la “necesidad” lógica no es respetada, y la argumentación no es usualmente capaz de “trasladar” la verdad de las premisas a la conclusión. Al asumirse esta limitación, la mirada formalista clásica fue perdiendo terreno, y se le han ido contraponiendo diversas propuestas de análisis enmarcadas en la psicología cognitiva o en la “nueva lógica” (Asti Vera y Ambrosini, 2010).

METODOLOGÍA



Los datos que se recolectaron para el presente escrito son parte una tesis doctoral cuya finalidad es caracterizar los argumentos naturalizados que se dan en diversos niveles educativos -primario, formación de profesores y universitario- y a su vez se relacionan con múltiples conceptos científicos.

Nos ocupamos concretamente del análisis del discurso de un docente-investigador de la Universidad de Buenos Aires, encargado de enseñar lo concerniente al tema proteínas en la materia Química Biológica, para licenciados en ciencias biológicas y licenciados en ciencias químicas en formación.

Se observaron las tres primeras clases de las cuatro destinadas para este tema en las que se abordaron los siguientes temas: estructura tridimensional de las proteínas y su relación con la función que adoptan, aspectos que interfieren en el plegado de proteínas, enfermedades relacionadas con errores en el plegado de las proteínas. Seguidamente se transcribieron de manera textual con el objetivo de rastrear los argumentos presentes en los fragmentos de discurso; para esto se utilizó como *unidad de análisis* toda afirmación que tuviese el carácter de hipótesis científica y aquellas que la sustentan, esto es, que dan razones que permiten su explicación.

DATOS: estandarización de los argumentos

En este apartado se plasma la primera lectura de los datos y su primer tratamiento que consiste en la estandarización de los argumentos, para (Govier, 2010) esto se refiere a:

“...llamamos estandarizar un argumento a establecer claramente sus premisas y la conclusión... numerando las premisas y la conclusión, nos podemos referir a oraciones específicas de una manera eficiente...” (La traducción es propia)

A continuación se muestran algunos de los ejemplos encontrados en las clases observadas, la conclusión se presenta en bastardilla seguidas de las afirmaciones que la sustentan.

1. *“En cualquier función que ustedes piensen de una célula va haber una o más de una proteína involucrada”*

Afirmaciones

A: Una célula está permanentemente intercambiando materia con su entorno ¿sí? es un sistema termodinámicamente abierto, está permanentemente cambiando información con su entorno, está mandando señales desde afuera y ella también está recibiendo señales; todos esos mecanismos de intercambio de materia o de información, están mediados por una o más de una proteína.

B: Luego muchas veces la célula se tiene que mover, se empiezan a migrar, eso implica que la estructura de la célula se tiene que reorganizar internamente, bueno toda esa reorganización interna está mediada por proteínas.

C: Luego una gran parte de la materia tiene que ver con el metabolismo que ocurre en la célula, yo lo puse acá como tres pasitos, que en realidad son miles y miles y reacciones químicas, casi todos esos pasos están catalizados por algún tipo de catalizador y en la mayor parte de los casos ese catalizador es algún tipo de proteína.

2. *“A nivel estructural las proteínas son polímeros, simplemente son poliamidas”*

Afirmaciones:



A: Se une este grupo carboxilo con este grupo amino y forman una amida; simplemente es una poliamida, es como si fuera nailon, no sé si ustedes en orgánica hicieron nailon 6,6 ¿puede ser? que agarraron 6 amino hexanodioico y lo polimerizaron.

B: Entonces, esto es básicamente una especie de nailon, ahora, en vez de polimerizar 6 amino hexanodioico lo que se hace es polimerizar estos compuestos llamados alfa amino ácidos, simplemente es formar una amida, todas esas estructuras tan bonitas se forman así.

3. *“La glicina tiene mayor libertad conformacional que cualquiera de los otros 19 aminoácidos”*

Afirmación:

A: La glicina, no tiene cadena lateral o tiene un hidrogeno de cadena lateral, con lo cual no es un aminoácido quiral y lo que tiene de particular la glicina es que al no tener un R- acá es muy flexible, ¿sí?, es una especie de comodín estructural, como el comodín en una baraja de cartas, la cadena puede pivotar de maneras que para otros aminoácidos no es posible.

4. *“si la formación de puentes disulfuro fuera un proceso al azar la síntesis de proteínas sería un asunto altamente ineficiente”*

Afirmaciones:

A: En este caso, por ejemplo, que es el más simple, que tengo tres cisteínas, si fuera al azar solamente un tercio servirían, les puedo asegurar que cuando ustedes por ejemplo tienen 8 cisteínas que van a formar 4 puentes disulfuro, por estadística se puede demostrar que hay 105 maneras de combinar esos 4 puentes disulfuros a partir de 8 cisteínas distintas, solamente una de esas combinaciones es la adecuada, la que se corresponde con la estructura nativa, si la formación de puentes disulfuro fuera al azar en este caso solo una de cada 105 moléculas me servirían las otras 104, las tengo que tirar a la basura.

B: Si bien la formación de puentes disulfuro estructuralmente está muy bueno, porque incrementa mucho la estabilidad, a la célula la pone en un problema, porque al haber más de una posibilidad se tiene que asegurar de formar el adecuado, el correcto, porque todos los demás no le sirven.

5. Este último argumento surge de una historia que el profesor contó en clase y se presenta completa con el objetivo de mostrar claramente el origen de los argumentos:

Hay una historia interesante en la bioquímica y es que el Sildenafil, es una droga que interfiere en la vía de señalización del óxido nítrico, de alguna manera simula la acción biológica del óxido nítrico, yo le doy Sildenafil a alguien y el músculo liso se va a tender a relajar y es interesante porque el Sildenafil es el viagra ¿ok? esa pastillita azul, cuando se empezó a desarrollar el viagra, por allá por los años 80 la empresa Pfizer que es una de las cinco farmacéuticas más grandes del mundo, la empezó a desarrollar para tratar angina de pecho. Y ya les mencioné el tema de los ensayos clínicos, cómo se hace un ensayo clínico: normalmente, agarras la población de 200 pacientes a la mitad le das o la droga anterior que está en uso o le das un placebo, pastillita de colores, nada, y a la otra mitad le das la droga real, y vas comparando los dos grupos, para ver que no haya ningún efecto psicológico. Bueno, resulta ser que el Sildenafil para la angina de pecho no es la gran cosa, no mejoraba mucho. Lo que hacen es entregar un blíster para que te lleves a tu casa y le dicen a la persona “tomate una de estas todos los días a las siete de la mañana y vamos viendo cómo viene”. Los tipos se llevaron las cajitas a la casa, los parámetros de presión sanguínea y otros estudios daban más o menos iguales y dijeron: “listo cancelamos el ensayo clínico, esto no sirvió para nada”, devuelvan los blísters. Nadie quería devolver las pastillitas... Les dijeron: “muchachos ustedes firmaron que si el ensayo se cancelaba ustedes devolverían las pastillas que sobraban”. Nadie quería devolver las pastillas. Ahí encontraron que eso de poder dilatar el músculo liso, estaba teniendo efectos secundarios que resultaron ser los efectos principales. Es



una historia sobre una droga de que se desarrolló para un determinado tipo de tratamiento y resultó siendo útil para otro tipo de tratamiento. Y de hecho el viagra es la droga estrella de Pfizer, lo que más vende Pfizer es viagra.

ANÁLISIS: Presentación de los tipos de argumentos encontrados

En este apartado se ejemplifican los tipos de inferencia encontrados en los argumentos; desde el punto de vista de la lógica se encontraron argumentos por analogía y por abducción; sin embargo en la lectura de los datos se presentan otro tipo de regularidades que constituyen recursos para argumentar pero no están enmarcados en “formas” desde la lógica, los llamaremos: argumentos por negación y argumentos por ejemplificación.

Argumento por ejemplificación

En este caso se encuentra el ejemplo número 1 del apartado “DATOS”; ya que el profesor utiliza tres ejemplos distintos para afirmar que:

“En cualquier función que ustedes piensen de una célula va haber una o más de una proteína involucrada”

De manera resumida se puede decir que en cada una de estas situaciones que suceden al interior celular, se recurre a alguna proteína:

- Intercambio de materia e información con el entorno
- Migración
- Metabolismo

Argumento por condicional

Se han rotulado de esta manera aquellos argumentos en los que se acude a cierta condición hipotética, si pasa esto, entonces pasaría aquello, en este grupo se ubica el argumento número 4:

“si la formación de puentes disulfuro fuera un proceso al azar la síntesis de proteínas sería un asunto altamente ineficiente”

Pero como a partir de la evidencia se sabe que al haber varias cisteínas en una misma proteína, las combinaciones que se suelen dar son aquellas que poseen actividad biológica, pese a la cantidad considerable de combinaciones posibles, este proceso no podría catalogarse como azaroso.

Argumento por analogía

En este tipo se encuentran los ejemplos 2 y 3, la analogía en el caso del número 3: *“La glicina tiene mayor libertad conformacional que cualquiera de los otros 19 aminoácidos”*; sería:

El comodín de una baraja de cartas tiene libertad de tomar diferentes posiciones [en un juego]; por lo tanto es la carta con mayor probabilidad de participar en una partida.

El aminoácido glicina tiene libertad de tomar diferentes posiciones [en una proteína]

(Luego)

La glicina es el aminoácido con mayor cantidad de conformaciones dentro de una proteína.

Argumento por abducción



Finalmente, en este último grupo se encuentra el ejemplo número 5, la historia muestra como a partir de la generación de la hipótesis de la mejor explicación se concluye que el metabolismo del oxido nítrico es de importancia principal en una adecuada vasodilatación.

APUNTES CONCLUSIVOS

- Dentro de los fragmentos de discurso analizados en este trabajo se encontraron algunas regularidades que muestran que algunos recursos a partir de los cuales se argumenta no pueden enmarcarse dentro de “tipos” de lógica, como por ejemplo la abductiva o la analógica, sin embargo, son igualmente valederas y constituyen estrategias destacables en el caso de la enseñanza.
- Los argumentos por analogía están contruidos desde diferentes perspectivas que corresponderían a una clasificación futura en un nivel más específico, dado que algunos de los blancos a los que se acuden corresponden a la cotidianidad, mientras otros están anclados en la misma disciplina científica.
- El ejercicio hecho con los datos que acá se presentan es extrapolable a toda la batería de datos que se tiene de la tesis, que son de variados niveles educativos y conciernen a conceptos científicos diversos, es decir este tipo de análisis, permite que el hilo conductor sea la argumentación científica escolar. Sin embargo esto corresponde a un primer acercamiento, que está enfocado en la “forma” del argumento y en los recursos que el hablante usa para sustentar sus afirmaciones; a lo largo del desarrollo de la tesis se tendrán en cuenta otros aspectos más relacionados con el corpus de conocimiento en cuestión.

BIBLIOGRAFÍA

Adúriz-Bravo, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia: La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Adúriz-Bravo, A., Ospina Quintero, N., Amador-Rodríguez, R. Y. y Ariza Bareño, A. Y. (2012). 'Interpretive frameworks' Supporting argumentation processes in pre-service chemistry teachers: the role of meta-theoretical ideas. En: PROCEEDINGS ICCE-ECRICE. La Chimica nella Scuola. Número especial. Pp 12 - 17 Anno XXXIV, n. 3, 2012. ISSN 0392-8942

Asti Vera, C. (2008). *Escenarios argumentativos*. Buenos Aires: Educando.

Asti Vera, C. y Ambrosini, C. (2010). *Argumentos y teorías: Aproximación a la epistemología*. Buenos Aires: Educando.

Bricker, L. y Bell, P. (2009). Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. *Science Education*, 92(1), pp. 473-498.

Debrock, Guy (1998). El ingenioso enigma de la abducción. *Analogía: Revista de Filosofía, Investigación y Difusión*, XII(1), <http://www.unav.es/gep/AN/Debrock.html>

Diéguez Lucena, A. (2005). *Filosofía de la ciencia*. Madrid: Biblioteca Nueva.

Govier, T. (2010). *A practical study of arguments*. (7ªed.). Belmont: Wadsworth.

Izquierdo, M., Sanmartí, N. y Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(1), pp. 45-59.



Jiménez Aleixandre, M.P. (2010). *Diez ideas clave: Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó.

Marafioti, R. (2003). *Los patrones de la argumentación: La argumentación en los clásicos y en el siglo XX*. Buenos Aires: Biblos.

Padilla, C., Douglas, S. y López, E. (2011). *Yo argumento: Taller de prácticas de comprensión y producción de textos argumentativos*. Buenos Aires: Comunicarte.

Revel Chion, A. (2012). *La argumentación científica escolar y su contribución para el aprendizaje de un modelo complejo de salud y enfermedad*. Tesis doctoral: Universidad Nacional de Catamarca.

Reygadas, P y Haidar, J. (2001). *Hacia una teoría integrada de la argumentación*. Estudios sobre las culturas contemporáneas, III, 107-139.

Sardà, A. y Sanmartí, N. (2000). *Enseñar a argumentar científicamente: Un reto de las clases de ciencias*. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), pp. 405-422.

Toulmin, S.E. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.