

Representación de argumentos en episodios discursivos de futuros profesores de Física

Representation of arguments in discursive episodes of future physics teachers

Wilmar Francisco Ramos¹

¹Doctorando en Ciencias de la Educación, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina. Miembro grupo de investigación en Enseñanza y Aprendizaje de la Física-GEAF, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

E-mail: wframosc@exa.unicen.edu.ar

Resumen

Este trabajo presenta la secuencia argumentativa como una representación de argumentos que refleja la manera en que se incorporan nuevos argumentos a la estructura de las intervenciones discursivas de futuros profesores de Física. Las denominadas habilidades lingüísticas y recursos argumentativos configuran estas secuencias en lo que se constituye como una propuesta interpretativa acerca de cómo argumentan en la clase de Didáctica de la Física los estudiantes que se forman para ser profesores de Física. La representación de argumentos es ejemplificada a partir de los resultados obtenidos en el proyecto de investigación que se lleva a cabo desde el año 2016 en el marco del programa doctoral de la Universidad Nacional de La Plata. Describimos el proceso de investigación y exponemos el marco teórico que nos permitió ubicar las habilidades lingüísticas en función de su complejidad y construir la representación de argumentos. Lo valiosa que es esta representación para nuestra propuesta interpretativa y la importancia que constituye para la formación inicial del docente de Ciencias Naturales se discute al final del trabajo.

Palabras clave: Formación inicial docente; Secuencia argumentativa; Enseñanza de la Física.

Abstract

This work presents the argumentative sequence as a representation of arguments that reflects the way in which new arguments are incorporated into the structure of the discursive interventions of future physics teachers. The so-called linguistic skills and argumentative resources configure these sequences in what constitutes an interpretive proposal about how the students who are trained to be physics teachers argue in the Physics Didactics class. The representation of arguments is exemplified from the results obtained in the research project that has been carried out since 2016 within the framework of the doctoral program of the National University of La Plata. We describe the research process and expose the theoretical framework that allowed us to locate language skills based on their complexity and to construct the representation of arguments. How valuable this representation is for our interpretive proposal and the importance it constitutes for the initial training of the Natural Sciences teacher is discussed at the end of the work.

Keywords: Initial teacher training; Argumentative sequence; Physics teaching.

I. INTRODUCCIÓN

En el campo de la Educación en Ciencias Naturales la reflexión sobre la argumentación ha tenido un profundo impacto en su enseñanza y aprendizaje, y a partir de su constitución como objeto de estudio en la formación de profesores de ciencias se han realizado investigaciones con intereses que van desde su estructura hasta su relación con aspectos socioculturales. Este trabajo busca contribuir a la comprensión de la argumentación, desde un punto de vista estructural, con la intención de describir los modos de argumentar de futuros profesores de Física para generar nuevo conocimiento en el campo de la enseñanza de las Ciencias Naturales y, particularmente, en la formación inicial de profesores. Nuestro problema de investigación se centra en conocer los modos de argumentación de futuros profesores de Física en una universidad pública en la ciudad de Bogotá, Colombia, con el objetivo de proponer una visión explicativa que dé cuenta de ellos. Como un avance en este proyecto de investigación doctoral llevado a cabo desde el 2016, esta comunicación tiene como objetivo presentar las secuencias argumentativas que se han configurado a la luz del marco teórico y, a partir de ello, generar reflexiones que aporten a la formación inicial docente.

Un acercamiento al estado del arte sobre la argumentación como tema de investigación en la enseñanza de las Ciencias Naturales arrojó dos líneas de investigación relevantes para nuestro proyecto. Por un lado, estudios que señalan la importancia de la argumentación en la formación de futuros profesores, y por otro, estudios que proponen actividades de habilidad argumentativa mediante la práctica reflexiva implementada durante el proceso de formación (Ramos, Stipcich, Domínguez y Mosquera, 2017). Con miras a analizar el discurso argumentativo de docentes de Física en formación inicial, trazamos fronteras desde algunas perspectivas teóricas que han sido ampliamente discutidas en el campo de la Filosofía de la Comunicación y el Lenguaje. Es así como adoptamos (Ramos, Stipcich y Domínguez, 2018) la perspectiva pragmatialéctica de la argumentación al considerar el discurso argumentativo de los futuros docentes como una discusión crítica cuyo propósito es resolver una diferencia de opinión. Indagar las concepciones de tipo conceptual, didáctico y epistemológico que tienen los futuros docentes de Física sobre la argumentación fue el siguiente paso en la hoja de ruta de nuestro proyecto de investigación (Ramos, Stipcich, Domínguez y Castiblanco, 2018b). Fue importante hacer esta indagación previa al trabajo de campo porque además de ser útil como diagnóstico del tema de estudio dotó de significado las observaciones realizadas durante el mismo.

El trabajo de campo consistió en registrar el discurso de aula en la clase de Didáctica de la Física durante un año académico. El curso se desarrolló en un programa de formación de profesores de Física en una universidad pública en la ciudad de Bogotá, Colombia. A partir de los registros de audio, video, producciones escritas de los estudiantes, entrevistas con la docente a cargo del curso y notas de campo, se inició la fase de construcción de datos que arrojó tres tipos de episodios de clase en función de la frecuencia con que los estudiantes intervienen en ella, a saber: teórico, práctico y de discusión, siendo este último el de mayor frecuencia y por ende el seleccionado para identificar en él intervenciones argumentativas.

En la fase de análisis logramos identificar las intervenciones argumentativas en función de su finalidad, en otras palabras, focalizamos nuestro análisis en las intervenciones discursivas de los estudiantes que tienen como finalidad convencer o persuadir a la audiencia. A partir de estas intervenciones argumentativas orientamos el análisis hacia dos categorías: estructural y de contenido. Con relación a esta última, considerando que el estudio de caso se realiza con estudiantes que se forman para enseñar Física y que compartimos lo señalado por Massa, Foresi y Sanjurjo (2015), respecto a que la enseñanza de las ciencias naturales se ha visto influenciada por otras disciplinas para su mejora, nos interesa identificar en el contenido de las intervenciones argumentativas los aportes de algunas disciplinas de las Ciencias Sociales.

Con relación a la estructura, que es el tema que nos atañe en esta comunicación, entendemos la argumentación como una habilidad lingüística de orden superior dado que se compone de demás habilidades lingüísticas y recursos argumentativos (Ramos, Dominguez y Stipcich, 2020). Continuando con el análisis de las intervenciones discursivas de los futuros docentes, hemos configurado los argumentos en secuencias estructurales, término acuñado por Adam (1992) y representado en el trabajo de Díaz de Bustamante (1999), pero que adquiere una nueva representación en nuestro proyecto de investigación. Lo que se muestra en este trabajo es la representación de argumentos construida en función del intercambio discursivo durante episodios de clase de discusión, para finalmente proponer una reflexión sobre qué secuencias son válidas y valiosas en nuestra propuesta, el papel del contenido, y la importancia de este estudio en la formación inicial del docente de Física.

II. MARCO CONCEPTUAL

Como lo hemos mencionado antes, la argumentación es una habilidad lingüística que desde el punto de vista estructural está formada por otras habilidades lingüísticas y recursos argumentativos, y que hemos decidido configurar en secuencia.

Para Jorba (2000) las habilidades cognitivas están en la base de operaciones cognitivas que se producen constantemente en la actividad de aprendizaje y estudio. Aquellas habilidades cognitivas que movilizan a los estudiantes para la comprensión y producción de textos orales y escritos las denomina cognitivolingüísticas porque están estrechamente relacionadas con las tipologías textuales. Las habilidades cognitivas se posibilitan y se concretan en las habilidades cognitivolingüísticas que determinan, según las diversas maneras de usarlas, diferentes maneras de aprender los contenidos de las áreas curriculares; en ese sentido, la adquisición de los contenidos de las áreas curriculares desarrolla las habilidades cognitivolingüísticas que, a su vez, desarrolla las habilidades cognitivas (Jorba, 2000). De lo señalado por este autor se infiere que no hay habilidad lingüística que no sea cognitiva, por lo que resignificamos el término habilidad lingüística, y que en lo seguido de la comunicación usaremos, con la descripción que el autor le ha dado a la habilidad cognitivolingüística.

En la obra de Jorba (2000) son habilidades lingüísticas definir, describir, explicar, justificar, argumentar, resumir y demostrar. Estas habilidades están presentes de manera transversal en todas las áreas curriculares pero se concretan de manera diferenciada en cada una de ellas. Asumimos que, en el área curricular de Ciencias Naturales, para resumir y demostrar se recurre a las primeras cinco, por lo que en este estudio se consideran como habilidades lingüísticas la definición, descripción, explicación, justificación y argumentación. Para este autor, la definición de un concepto consiste en expresar (con la ayuda de otros términos que se suponen conocidos) las características necesarias y suficientes para que el concepto no se pueda confundir con otro; se describe cuando se producen proposiciones o enunciados que enumeran cualidades, propiedades, características, etc., sin establecer relaciones causales al menos explícitamente; en la explicación se presentan razonamientos o argumentos estableciendo relaciones causales o brindando nueva información, que lleva a comprender o a modificar un estado de conocimiento; justificar tiene que ver con producir razones o argumentos, establecer relaciones entre ellos y examinar su aceptabilidad con el fin de modificar el valor epistémico en relación con el corpus de conocimiento en que se incluyen los contenidos; y argumentar demanda producir razones o argumentos, establecer relaciones entre ellos y examinar su aceptabilidad con el fin de modificar el valor epistémico desde el punto de vista del destinatario.

Dado que nuestro interés está puesto en la habilidad de argumentar es necesario considerar el discurso argumentativo como el lugar donde se pone en juego esta habilidad. En la base de cualquier discurso argumentativo, señala Calsamiglia Blancafort y Tusón Valls (2007), hay una estructura que se deriva a grandes rasgos del siguiente esquema: se parte de unos datos iniciales o de una premisa y se proponen argumentos para defender un nuevo enunciado, que se deriva de las premisas, y así llegar a una conclusión. En este mismo sentido, Adam (1992) propone una estructura mínima prototípica para la secuencia argumentativa, pero esa estructura puede ser recurrente (una conclusión se transforma en una nueva premisa) o bien pueden presentarse múltiples argumentos que lleven a una conclusión para apoyar o reforzar un punto de vista. Las habilidades lingüísticas, presentes en la estructura de la secuencia argumentativa, es lo que conocemos en nuestra propuesta como los llamados argumentos.

Los argumentos que se elaboran para apoyar los puntos de vista pueden basarse en lo que Pérez Rifo y Vega Alvarado (2003) denominan recursos argumentativos. Son recursos argumentativos comparar, establecer analogías, recurrir a los hechos y recurrir a argumentos cuasi-lógicos. Del mismo modo, hemos podido identificar que el punto de vista, la conclusión y la pregunta son recursos del mismo tipo (Ramos *et al.*, 2020). Utilizar estos recursos argumentativos es fundamental si se quiere convencer con más objetividad al interlocutor, así lo señalan las autoras a partir de los planteamiento de Bellenger (1992), considerando que estos recursos argumentativos tienen gran valor persuasivo al apelar a la atención de la audiencia, facilitando la acogida de argumentos más incisivos.

Para Jiménez Aleixandre y Díaz de Bustamante (2003) las secuencias de argumentos son una de las representaciones que permiten comprender lo que ocurre en las clases en términos de comunicación. Cabe señalar que en este estudio el análisis de la argumentación no se realiza sobre argumentos sustantivos que requieren un conocimiento del contenido, sino únicamente sobre aquellos que Van Eemeren y Grootendorst (2002) denominan

como enunciados o razones, y que se diferencian de otros enunciados por la función persuasiva que cumplen: los argumentos no se caracterizan en primer término por su forma o contenido.

III. CONSIDERACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPRESENTACIÓN DE ARGUMENTOS

Recapitulando lo mencionado hasta ahora, la argumentación es una habilidad lingüística que desde el punto de vista estructural está compuesta por argumentos. La descripción, definición, explicación y justificación, al igual que los recursos argumentativos, funcionan como argumentos en esta estructura, es decir, tanto habilidades como recursos constituyen, para nosotros, argumentos. Durante una intervención discursiva se recurre a estos argumentos para persuadir al interlocutor de aceptar su punto de vista. Los argumentos usados por el estudiante en cada intervención se configuran en lo que se denomina secuencia argumentativa. De lo anterior, y en continuidad con nuestro proyecto, es nuestro interés representar estas secuencias argumentativas.

Una primera consideración de orden metodológico que hemos seguido para realizar esta representación tiene que ver con la finalidad persuasiva de la argumentación. Varios autores se refieren a esta finalidad en términos de fuerza (Jorba, 2000), actos de habla indirectos (Eemeren van y Grootendorst, 2002) o fuerza ilocutiva (Calsamiglia Blancafort y Tusón Valls, 2007), de aquí que hayamos optado por identificar en los turnos de habla de los estudiantes los elementos léxicos o indicadores verbales específicos de la función comunicacional persuasiva.

Entendemos como episodio argumentativo el conjunto de turnos de habla que contienen los indicadores verbales persuasivos y que se orientan a defender, reforzar o refutar puntos de vista sobre un tema en particular.

En ocasiones, durante un episodio de clase donde se desarrollan actividades que buscan promover la discusión, se originan episodios argumentativos compuestos por los turnos de habla de dos o más interlocutores, sin embargo también hemos considerado aquellos compuestos por el turno de habla de un solo interlocutor, esto se debe a que a pesar de no originarse una diferencia de opinión el turno de habla tiene una finalidad persuasiva. En este sentido, la apertura y cierre del episodio argumentativo es, respectivamente, el turno de habla que lo desencadena y el que carece de fuerza ilocutiva.

IV. LA SECUENCIA ARGUMENTATIVA COMO UNA REPRESENTACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE ARGUMENTOS

Al asumir que la Educación en Ciencias tiene como objetivo primordial el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, centramos nuestra atención en una enseñanza de las Ciencias Naturales que propende por la formación de ciudadanos y que para ello la apropiación del contenido científico es sólo un medio para alcanzar este objetivo. De aquí que nos interese hacer visible el proceso mediante el cual el estudiante va incorporando habilidades y recursos como una manifestación del desarrollo de este tipo de pensamiento.

A partir de las definiciones de Jorba (2000) hemos ubicado en la Figura 1 las habilidades lingüísticas en función de la complejidad que demanda cada una de ellas. Recurrir a proposiciones o enunciados que enumeren características sin establecer relaciones causales entre ellas, es recurrir a la descripción como argumento base del cual se componen todas las demás habilidades. Al expresar características o realizar descripciones que permiten que un concepto no se pueda confundir con otro, activamos la definición, lo que nos lleva a ubicar este argumento en un segundo nivel. Establecer relaciones causales a partir del uso de descripciones y definiciones que llevan a modificar un estado de conocimiento, sitúa la explicación en el tercer nivel de nuestro modelo. Y finalmente, en el cuarto eslabón ubicamos la justificación porque esta habilidad demanda no solo el uso de las demás sino también exige que estos argumentos sean válidos desde el corpus de conocimiento en el que se incluyen los contenidos objeto de discusión. La argumentación posibilita activar todos estos argumentos con el propósito de cambiar en el receptor su valor epistémico. La complejidad demandada hace que situemos la argumentación como una habilidad de orden superior a las anteriores.



FIGURA 1. Habilidades lingüísticas en función de su complejidad. La Argumentación es una habilidad de orden superior porque moviliza todas las demás.

Cabe aclarar que, como señala Jorba (2000), pese a esta gradación, incluso en situaciones simples se activa un amplio abanico de habilidades que pueden ser movilizadas a diversos niveles de complejidad.

Por otra parte, el turno de habla, cualquiera sea su longitud, es la unidad de análisis para realizar la representación de argumentos, es decir, hay tantas secuencias argumentativas como turnos de habla. Recordemos que los resultados aquí presentados corresponden a intervenciones argumentativas identificadas en los episodios de clase de discusión. A modo de ejemplo en la tabla I se reproduce la secuencia de argumentos usados por Katrina en su intervención discursiva durante el primer episodio argumentativo de la clase número 4. En esta clase se discute qué es una ley física a partir de la lectura de un texto. La estudiante inicia su intervención haciendo un cuestionamiento acerca del papel de la observación experimental en la formulación de una ley. Recurre al autor del texto y a sus definiciones para explicar qué es una ley empírica y qué es una ley estadística. Este argumento le permite afirmar su punto de vista y posicionarlo respecto a las definiciones dadas. Finalmente señala su conclusión de manera explícita.

TABLA I. Datos del primer episodio argumentativo de la clase número 4. Las fases de transcripción, codificación y secuenciación corresponden a la intervención de un solo estudiante.

Episodio argumentativo	Codificación
<p>KATRINA: <i>a mí me quedó fue la duda, todavía, si en realidad se necesita una observación o un experimento para decir que existe una ley. Porque él nombraba dos clases de leyes, las empíricas y las probabilísticas, y las estadísticas, y en las leyes empíricas se hacía una observación y se determinaba una constante, entonces siempre que había una regularidad entonces pasa siempre de la misma manera. Y en las estadísticas era basado ya en porcentajes, pero igual tuvo que en algún momento haber una regularidad para establecer ese porcentaje, ¿no? Entonces no sé, yo concluí, lo entendí de esa forma, que siempre, igual es necesario una observación para establecer esa ley...hasta el momento, no sé si más adelante el autor presente algunas cosas</i></p>	<p>Pregunta (pg): <i>en realidad se necesita una observación o un experimento para decir que existe una ley?</i> Explica (EX): Recurre a los hechos (hc): <i>Porque él nombraba dos clases de leyes, las empíricas y las probabilísticas, y las estadísticas.</i> Define (DF): <i>y en las leyes empíricas se hacía una observación y se determinaba una constante.</i> Explica (EX): <i>entonces siempre que había una regularidad entonces pasa siempre de la misma manera.</i> Define (DF): <i>Y en las estadísticas era basado ya en porcentajes.</i> Punto de vista (pv): <i>pero igual tuvo que en algún momento haber una regularidad para establecer ese porcentaje</i> Concluye (cl): <i>Entonces no sé, yo concluí, lo entendí de esa forma, que siempre, igual es necesario una observación para establecer esa ley...</i></p>
<p>Secuencia de argumentos</p>	
<p>pg + EX(hc + DF + EX + DF) + pv + cl</p>	

Esta secuencia argumentativa está compuesta por cuatro argumentos. En ella la secuencia explicativa anida dos argumentos más. Lo que muestra lo compleja que puede ser la estructura en función del número de argumentos que la componen y aquellos que se alojan en sus respectivas estructuras. Es oportuno señalar que en este episodio argumentativo no hubo intercambio con otros hablantes debido a que la intervención discursiva que le siguió no ofreció una disputa al punto de vista expuesto.

En el caso de existir una disputa al punto de vista el episodio argumentativo se enriquece con los turnos de habla de los interlocutores y por ende la secuencia argumentativa de un estudiante se reconfigura con cada turno de habla, tal como se muestra en la tabla II.

TABLA II. Datos del 4° episodio argumentativo de la clase n°3. Este episodio se compone de las intervenciones de dos estudiantes. Las fases de codificación y secuenciación corresponden a las intervenciones de uno de ellos a quien hemos llamado Harry.

Episodio argumentativo	Codificación	Secuencia de argumentos incorporados
<p>INTERLOCUTOR: <i>pero, o sea... siguiendo la cuerda de la conversación, está es que la teoría se basa es en una hipótesis, previa, ¿sí? Por medio de la hipótesis se plantea un modelo en el que se basa la teoría y pues si la teoría es correcta, o se logra comprobar de que representa un fenómeno de la naturaleza, pues se convierte en ley, ¿no?</i></p> <p>HARRY: <i>o sea, no... la definición que he leído en los libros no es así. O sea, que para que sea teoría es que ya es análogo a una experimentación, ya</i></p> <p>INTERLOCUTOR: <i>¿análogo en qué sentido?</i></p> <p>HARRY: <i>o sea, que usted hace una experimentación y la hipótesis es igual a lo que usted vio en la experimentación, se convirtió en ley, o sea, ya la ley tiene implícito que ya se hizo experimentalmente</i></p> <p>INTERLOCUTOR: <i>y eso no es lo mismo que corroborar si su-</i></p> <p>HARRY: <i>no, pero es que ustedes están diciendo que tiene una teoría y un modelo, y si usted lo mira experimentalmente se convierte en ley, que es muy distinto</i></p> <p>((risas))</p>	<p>INTERLOCUTOR: (...)</p> <p>Punto de vista (pv): Recurre a los hechos (hc): <i>(o sea, no...la definición que he leído en los libros no es así)</i></p> <p>Justifica (JS): <i>O sea, que para que sea teoría es que ya es análogo a una experimentación, ya</i></p> <p>INTERLOCUTOR: (...)</p> <p>Explica (EX): <i>o sea, que usted hace una experimentación y la hipótesis es igual a lo que usted vio en la experimentación, se convirtió en ley</i></p> <p>Concluye (cl): <i>o sea, ya la ley tiene implícito que ya se hizo experimentalmente</i></p> <p>INTERLOCUTOR: (...)</p> <p>Punto de vista (pv): no</p> <p>Justifica (JS): Recurre a los hechos (hc): <i>(pero es que ustedes están diciendo que tiene una teoría y un modelo, y si usted lo mira experimentalmente se convierte en ley)</i></p> <p>Concluye (cl): <i>que es muy distinto</i></p>	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">pv(hc) + JS</div> <div style="font-size: 2em; margin: 10px auto;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">EX + cl</div> <div style="font-size: 2em; margin: 10px auto;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">pv + JS(hc) + cl</div> </div>

Esta representación nos permite visualizar el cambio de la secuencia de argumentos del estudiante con cada intervención. En este ejemplo vemos cómo Harry, gracias al intercambio discursivo con otro compañero incorpora nuevos argumentos y argumentos anidados durante tres de los seis turnos de habla que componen el cuarto episodio argumentativo de la clase número 3. En este episodio donde se discute el papel de la teoría y la experimentación en

la formulación de una ley física, Harry acude a un texto para justificar por qué no está de acuerdo con uno de los argumentos presentados por su compañero. Producto del intercambio discursivo, en su siguiente intervención explica la definición leída del texto para después concluir en qué falló su compañero. Y finalmente, durante su última intervención, Harry refuerza su punto de vista en desacuerdo, lo justifica apelando a lo dicho anteriormente por su compañero y concluye haciendo explícita la diferencia de opinión.

Así, en la tabla II puede observarse cómo en la primera intervención el estudiante recurre a un hecho para plantear su punto de vista y justificarlo, mientras que en otras incorpora habilidades tales como la explicación, la conclusión, y demás habilidades en distintas configuraciones.

V. DISCUSIÓN Y CIERRE

Considerando las definiciones de argumentación y justificación que propone Jorba (2000), es ésta última la susceptible a ser validada desde el contenido científico (esta conclusión se desprende del marco teórico del proyecto y, como se presentará en este apartado, orienta la interpretación de los resultados obtenidos en este estudio). La justificación busca modificar el valor epistémico con relación al corpus de conocimiento, que para el área curricular de Ciencias Naturales es el conocimiento del contenido científico. Si la argumentación busca modificar el valor epistémico desde el punto de vista del destinatario sólo éste podrá validar una secuencia argumentativa. La validez de la secuencia argumentativa depende de las características de la audiencia, en otras palabras, una secuencia argumentativa válida para un destinatario puede no ser válida para otro. Esto se justifica desde los contextos áulicos y las decisiones que los docentes consideran oportunas provisionalmente.

Asumimos como exitosa una secuencia argumentativa cuando no genera dudas en la audiencia respecto al punto de vista en cuestión, o cuando disipa las dudas ya existentes. En este sentido, la validez de las secuencias argumentativas está en el terreno de la perspectiva pragmatológica de la argumentación que propone Van Eemeren y Grootendorst (2002), quedando en manos de la audiencia determinar su éxito o fracaso. A pesar de que hayamos examinado la validez de cada uno de los argumentos que componen la secuencia argumentativa esto no garantiza su éxito. No obstante, consideramos que la importancia de una secuencia argumentativa puede darse en función de la riqueza de habilidades y recursos presentes en su estructura.

En términos de la importancia que tiene para un futuro docente de Física la habilidad de argumentar es posible llegar a ponderar las secuencias argumentativas en función de la riqueza de argumentos que contiene, fijando pesos relativos a cada argumento según la complejidad que demanda. Esto no significa que una secuencia argumentativa sea válida desde el punto de vista de la ciencia, sino que consideramos como valiosas aquellas secuencias argumentativas que contienen justificaciones y una gran variedad de otras habilidades y recursos.

En opinión de Jiménez Aleixandre y Díaz de Bustamante (2003), mientras que la lógica formal puede ser usada para representar o analizar el conocimiento establecido, no es un marco adecuado para interpretar el discurso en las situaciones en que se está generando conocimiento nuevo. En el discurso natural, en este tipo de situaciones, por ejemplo, cuando se está resolviendo un problema en la clase de ciencias o en el laboratorio, los autores señalan que pueden formularse enunciados que no sean totalmente correctos o incluso que sean falacias desde la perspectiva de la lógica formal, pero que al mismo tiempo constituyen pasos fructíferos en la construcción del conocimiento. En este sentido, consideramos que pese a que en la clase de Física o de Didáctica de la Física se puedan formular intervenciones argumentativas que no cumplen su finalidad persuasiva, son valiosas por la riqueza de su estructura ya que abonan el terreno para el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo del futuro docente de Física.

La importancia que tiene la representación de argumentos aquí expuesta para la formación inicial de un futuro docente de Física es, por una parte, avanzar en la comprensión de cómo argumenta el futuro docente, a qué argumentos recurre, cómo los estructura, cómo se reconfiguran esas estructuras con el intercambio discursivo, para que a partir de allí sean diseñadas actividades que fortalezcan el modo argumentativo más robusto en términos de habilidades y recursos o permita un acercamiento al modo argumentativo que esperamos de un docente de Física en ejercicio. Y por otra parte, si la incorporación de argumentos, que se hace evidente en la representación de secuencias argumentativas que aquí hemos mostrado, es la manifestación del desarrollo de pensamiento crítico y reflexivo, entonces la comprensión de cómo o por qué se incorporan tales argumentos serán el insumo necesario para el diseño de actividades que promuevan el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo durante la formación inicial del futuro docente de Física. Cabe aclarar que el éxito de este propósito no recae solamente en el diseño de actividades sino también, entre otras cosas, en la construcción de una identidad profesional del docente de Física.

Identificar nuevos elementos en las intervenciones argumentativas es el camino a seguir en nuestro proyecto de investigación. El contenido, lo que se dice en el aula de clase, se constituye como un elemento importante que nutre nuestra propuesta al incorporarlo a la representación de argumentos. Nuestro aporte a la formación inicial docente

es la construcción de una propuesta de interpretación acerca de cómo los estudiantes que se forman para ser futuros profesores de Física argumentan cuando el tema de la clase es la enseñanza de la Física.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - CONICET por el apoyo otorgado para la continuidad del proyecto de investigación. A las Dras. Silvia Stipcich y Alejandra Domínguez quienes coordinan la dirección del mismo.

REFERENCIAS

Adam, J.-M. (1992). *Les textes: types et prototypes. Récit, description, argumentation, explication et dialogue*. París: Nathan.

Bellenger, L. (1992). *L'Argumentation*. Paris: Les Editions ESF.

Calsamiglia Blancafort, H. y Tusón Valls, A. (2007). *Las cosas del decir: manual de análisis del discurso*. Barcelona: Ariel.

Díaz de Bustamante, J. (1999). *Problemas de aprendizaje en la interpretación de observaciones de estructuras biológicas con el microscopio*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.

Emeren van, F. H. y Grootendorst, R. (2002). *Argumentación, comunicación y falacias: una perspectiva pragma-dialéctica*. (C. López S., y A. M. Vicuña N., Trad.) Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.

Jiménez Aleixandre, M. y Díaz de Bustamante, J. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las ciencias*, 21(3), 359-370.

Jorba, J. (2000). La comunicación y las habilidades cognitivolingüísticas. En J. Jorba, I. Gómez, y Á. Prat, *Hablar y escribir para aprender: uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares* (pág. 295). Madrid: Síntesis.

Massa, M., Foresi, M. y Sanjurjo, L. (2015). *La enseñanza de las ciencias naturales en la escuela media: fundamentos y desafíos*. Rosario, Santa Fe, Argentina: Homo Sapiens.

Pérez Rifo, M. y Vega Alvarado, O. (2003). *Técnicas argumentativas*. Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.

Ramos, W. F., Domínguez, M. A. y Stipcich, S. (2020). Habilidades lingüísticas identificadas en los discursos argumentativos de estudiantes que se forman para ser profesores de Física. *Avances en la Enseñanza de la Física*, 2(1), 9-21.

Ramos, W. F., Stipcich, S. y Domínguez, A. (2018). El discurso argumentativo de profesores de física en formación inicial: algunos referentes teóricos. *Educación y Ciencia*, 1(21), 867-874.

Ramos, W., Stipcich, M., Domínguez, M. y Castiblanco, O. (2018b). Concepciones de profesores en formación inicial acerca de la argumentación en la enseñanza de las ciencias. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, 1(Extra), 1-7.

Ramos, W., Stipcich, M., Domínguez, M. y Mosquera, C. (2017). La formación en argumentación de futuros profesores de física: revisión de estudios actuales. *Revista Enseñanza de la Física*, 29(Extra), 121-128.