

Los ambientes de clase y el discurso multimodal en la producción de argumentos científicos escolares en la formación docente de profesores de Biología: el caso de la vacunación

Hector Pedrol¹, Andrea Bonnet², Adriana Calderaro³, Lucía Iuliani⁴

¹ Laboratorio de Ciencias Humanas – UNSAM – CONICET-

^{2,3,4} Escuela de Humanidades – UNSAM-

¹: hpedrol@unsam.edu.ar

Resumen

Analizamos la construcción de ambientes de clase y la influencia del discurso multimodal en los procesos argumentativos durante la formación docente inicial. La multimodalidad permite hacer un análisis integral de los lenguajes y recursos semióticos que constituyen la interacción discursiva. En las clases de ciencias se construyen significados a través de la orquestación discursiva que interviene en el proceso de argumentación científica escolar. El objetivo es reconocer los elementos del discurso multimodal en las clases y en los aprendizajes que promueven la argumentación científica. La metodología es descriptiva-interpretativa. Se aplicó una secuencia didáctica sobre la controversia de la vacunación en un profesorado de la provincia de Buenos Aires. Los datos se obtuvieron a partir de filmaciones de clases, entrevistas, registros en WhatsApp que funcionó a modo de aula extendida y producciones de los alumnos. Se realizó el análisis de contenido sobre los datos. Como resultado identificamos la cooperación entre medios comunicacionales digitales y tradicionales, reconocidos en los segmentos de significatividad seleccionados. Se produjeron argumentos científicamente válidos en los que se reconocieron modelos teóricos sobre inmunidad y vacunación, el uso de evidencias, la justificación y el empleo de diferentes orquestaciones multimodales recuperadas de la propuesta docente.

Palabras clave: Ambiente de clase; discurso multimodal; argumentación científica escolar; controversia socio-científica; formación docente inicial.

Fundamentos teóricos

El ambiente de la clase

El alumnado argumenta si su papel en clase se lo requiere o si su rol asignado se lo permite. Esto ocurre si el diseño de tareas, y del ambiente de clase en general, favorece sus experiencias con la argumentación.

El ambiente de clase requiere considerarlo como parte indisoluble del modelo didáctico. Los siguientes factores intervienen en su conformación: a. La configuración del espacio áulico como parte del modelo didáctico, facilitando o interfiriendo la construcción de aprendizajes científicos; b. Los procesos de transposición didáctica, entendidos especialmente en su dimensión de transición entre el lenguaje de la ciencia escolar y el de la ciencia profesional; c. El desarrollo de competencias por parte de los alumnos que incluyan instancias de diálogo y debate entre pares y con el docente, y que contengan elementos de fundamentación en modelos científicos, justificación, retórica, uso de pruebas y evidencias, etc.; d. Los niveles de autonomía y de autorregulación logrados por el grupo clase a lo largo del proceso de aprendizaje, que se evidencian a partir de los procesos metarreflexivos durante el desarrollo de secuencias didácticas; e. Propuestas didácticas que conciten la motivación del grupo clase, en especial a través de la transición gradual desde el lenguaje y el contexto cotidiano en el planteo de un problema hasta llegar al lenguaje y contexto científico escolar.; f. Un rol docente que busque gestionar las ideas de los alumnos a través de estrategias motivadoras para la construcción de conceptos científicos. (Pedrol, Drewes, Tricárico y Calderaro, 2015).

El discurso multimodal y la argumentación en la enseñanza de las ciencias

Un aspecto que aporta a este estudio es el análisis del papel de la multimodalidad en la argumentación científica escolar. En la construcción de los argumentos científicos son de suma importancia el dominio de los modelos científicos (Adúriz Bravo, 2017) y la consideración de las evidencias en la justificación. El reconocimiento de la naturaleza multimodal de la argumentación es entonces crucial.

La argumentación multimodal hace referencia al uso de múltiples lenguajes y reúne los aportes específicos de los estudios del lenguaje y modos semióticos que favorecen el aprendizaje. Durante la construcción de los conceptos, definiciones y enunciados de la ciencia se desarrollan simultáneamente los artefactos semióticos (esquemas e imágenes, gráficos, fórmulas, algoritmos, lenguaje matemático, imágenes construidas por computadoras, por satélites, por microscopios electrónicos, de barrido, entre otros (Kress

y van Leeuwen, 2001). La creación de significado o semiosis se produce orquestadamente entre todas las acciones generadas en un ambiente de clase donde interactúan todos los artefactos semióticos diseñados a tal fin. Este ambiente de clase se extiende como un continuo al espacio virtual del WhatsApp donde operan modos semióticos que pueden ser cooperativos o especializados. En la investigación se considera que la relación es de cooperación cuando los modos comunican el mismo significado o cumplen la misma función. Por el contrario, se considera que la relación es de especialización cuando cada modo enriquece, de distinta manera, el significado del concepto o fenómeno abordado.

El aula extendida: uso de WhatsApp

Actualmente, los grupos de WhatsApp (WSP) corresponden al conjunto de los nuevos medios tecnológicos, a través de los cuales las personas se comunican y se expresan con un lenguaje de diseño específico que se torna natural para ellos. Estos medios son empleados en las clases de ciencias y cooperan con el desarrollo de las diferentes actividades de la secuencia de clases.

Teniendo como referencia temporal la clase se pueden definir momentos sincrónicos y asincrónicos. El WSP puede funcionar en ambos sentidos. En el caso sincrónico aporta tramas de artefactos semióticos que enriquecen el discurso de la clase. En relación con la comunicación asíncrona involucra procesos de intercambio de sentido donde la interacción no es en tiempo real, sin embargo, es posible generar procesos sincrónicos en el aula extendida. El WSP como medio facilita el encuentro interpersonal, sin que el lugar y el horario de los que se comunican sea una limitación importante. Posee su propia trama de artefactos semióticos, por ejemplo, emojis, mayúsculas, signos de admiración, entre otros. Para lograr una participación eficiente en el WSP es necesario dominar alguna de las competencias lingüísticas. Blanch *et al* (2016) distinguen tres destrezas necesarias para la comunicación a través de medios como éste: la comprensión del contenido de los medios; la evaluación crítica de los enunciados y evidencias para discernir su veracidad.

Los segmentos de significatividad

Un segmento de significatividad es una unidad discursiva en la que se orquestan los modos semióticos y lingüísticos en pos de producir un significado sobre un concepto determinado. Este constructo está basado en el de segmentos de interactividad “*expresión acuñada para designar la articulación de las actividades del profesor y de los alumnos en torno a un contenido o una tarea de aprendizaje*” (Coll *et al.* 1992).

En este caso se reemplazó la idea de interactividad, que se considera parte del contexto situacional, por la de significatividad que corresponde a los segmentos o tramos de la clase, en los cuales se alinean los modos semióticos en el texto para lograr que los alumnos puedan otorgar un significado a los conceptos debatidos. En este estudio se determinan segmentos de significatividad incluidos en la secuencia didáctica empleada y basada en una controversia sociocientífica (CSC), vinculada con la obligatoriedad/libertad de la vacunación.

Metodología

Este trabajo se propone describir las potencialidades de los medios y modos semióticos utilizados por la docente en el aula presencial y extendida para crear un ambiente de clase adecuado en función del aprendizaje significativo y el desarrollo de procesos de argumentación científica escolar. Los mismos se basan en los segmentos de significatividad que se construyen en referencia a los modelos teóricos involucrados.

En cuanto al diseño metodológico, la presente es una investigación cualitativa de carácter interpretativo. Los datos se relevaron a partir de:

- Entrevistas no estructuradas a la docente, que permitieran conocer e interpretar las decisiones didácticas tomadas en el desarrollo de la secuencia.
- Filmaciones de clases, que dieran cuenta del discurso multimodal empleado por la docente y del ambiente de clase generado.
- Registros provenientes del ambiente virtual de WSP empleado con el fin de expandir el aula, extendiendo el contacto con el grupo más allá de los momentos presenciales.
- Registros de argumentos y contrargumentos empleados durante el debate, a partir de la filmación de dicha instancia.

Estos insumos fueron transcritos y analizados mediante la técnica de análisis de contenidos (Bardín, 2002). Se exploró el proceso comunicativo desarrollado, tanto en el ambiente de clase presencial como en el ambiente virtual de aula extendida, desde la perspectiva del análisis del discurso multimodal. Este trabajo implicó la puesta en marcha de una secuencia didáctica planificada para ser implementada en un cuarto año del Profesorado de Biología, en el marco de la unidad curricular Biología y su Enseñanza.

Se decidió el planteamiento de una CSC dado que las mismas son cuestiones polémicas a nivel social que tienen relación directa con la ciencia. Se trata de problemas socialmente relevantes, la mayoría con implicaciones éticas que no tienen una única solución o respuesta. En esta oportunidad, se definió la controversia a partir de posturas a favor o en

contra de la vacunación obligatoria, tema de actual relevancia y que involucra múltiples aspectos que los estudiantes avanzados en la formación docente han trabajado en otros contextos. La secuencia consistió en cuatro clases: clase 1, inicio de la propuesta de debate de controversia “pro y anti vacuna”; clase 2, construcción de marcos teóricos particulares para argumentaciones grupales; clase 3, socialización de los marcos teóricos producidos al interior de cada grupo para completar las argumentaciones; clase 4, argumentaciones en formato debate.

El propósito se centró en la argumentación en ciencias para que los futuros docentes vivencien una situación de debate en vistas de poder emplearla, con las adecuaciones correspondientes en sus prácticas profesionales. Para abordar el estudio del discurso, se reconocieron segmentos de significatividad que se definen a partir de los diversos conceptos a los que se pretendió dar significado a través del acto comunicativo entre docente-estudiantes. Se identificaron tres de ellos: la argumentación, las vacunas y la organización de la tarea (Tabla 1), los que configuran las unidades de análisis identificadas en el desarrollo de las clases. Se logró determinar los momentos en los que tuvieron lugar dichos segmentos de significatividad a lo largo de las mismas y descifrar así la trama comunicativa que define en ella la interacción que se produce entre diferentes artefactos (oralidad, textos, gestos concretos, lenguaje escrito y emojis en el uso de mensajería instantánea).

A partir de los datos volcados en la tabla se realizó un análisis comparativo entre los momentos destinados a cada segmento y la frecuencia registrada. De la misma manera se procedió con las conversaciones del grupo de WSP para el que fue indispensable interrelacionar su contenido con el de las clases presenciales para dotar de significado lo que en él ocurría.

El aporte de fuentes bibliográficas y su lectura ocurrieron en tiempos y espacios marcadamente distintos y dieron sentido al segmento de significatividad de organización de la tarea. En el WSP se usaron emoticones (EM) guardando las formas acordadas, algunos de ellos convencionales y otros no convencionales según lo requiriera la orquestación discursiva.

Tabla 1. Características de los segmentos de significatividad

SEGMENTO DE SIGNIFICATIVIDAD	APORTE A LA SECUENCIA y CONTENIDOS/ PROCEDIMIENTOS ASOCIADOS
Argumentación	Implica la construcción por parte de los alumnos de significados vinculados con la implementación de la argumentación en ciencias y la forma de incluirlo en el aula de Biología. Entre ellos se identificaron los siguientes conceptos y procedimientos: <i>Argumentación; Argumentación científica; Controversia socio científica; Distinción entre opiniones y argumentos; Selección y empleo de evidencias; La argumentación en la clase de Biología; Relación de la argumentación con Aprendizaje Basado en Problemas; Lineamientos curriculares que refieren a la argumentación.</i>
Vacunas	Constituye el modelo científico en el que se basa el proceso de producción de argumentos. Entre ellos se identificaron los siguientes conceptos y procedimientos: <i>Inmunización; Acción de las vacunas; Historia de la vacunación; Composición de las vacunas; Origen del “movimiento antivacunas”; Acción de vacunas: sarampión, HPV, BCG; Ley Nacional de vacunación obligatoria.</i>
Organización de la tarea	Se trata de las intervenciones que realiza la docente frente a la organización de la tarea áulica y las actividades que desarrollan los estudiantes durante el proceso de búsqueda de materiales y producción de argumentos. Entre ellos se identificaron los siguientes conceptos y procedimientos: <i>Presentación de la controversia; Planteo de consignas; Seguimiento de consignas, plan de trabajo; Organización de grupos y materiales; Intervención en la dinámica grupal; Organización y guía de la instancia de debate.</i>

Análisis de los datos

Se emplea un sistema de categorías de los diferentes modos semióticos, con sus respectivas codificaciones (Tabla 2). La alta frecuencia del segmento de significatividad “organización de la tarea” (Tabla 1) adquiere sentido por la participación docente en el diseño y conducción de la secuencia. El segmento “argumentación” aparece con importante frecuencia, al igual que el de “vacunación”, dado que la docente promueve la orquestación de modos discursivos en función de generar un ambiente donde la cooperación entre artefactos semióticos, favorezcan la construcción de significados, modelizaciones y conceptualizaciones en los futuros docentes.

Durante el abordaje de contenidos inherentes a la vacunación (Tabla 1) e inmunización colectiva, se genera una trama semiótica en la cual, además de la explicación, la docente acompaña con gestos concretos (Tabla 2). En cuanto al uso del WSP permite continuar con lo trabajado en las clases de una manera extendida por ser un ambiente propicio para la comunicación fuera del horario de cursada. Al mismo tiempo, el uso de este medio aporta el despliegue de la multimodalidad docente a través del LE (Tabla 2), el BI textual representado por diversas fuentes bibliográficas, los EM y los RO aportando contenido de forma cooperativa y especializada a los distintos segmentos de significatividad, en particular al relacionado con la organización de la tarea en las marcaciones de cada consigna (Tabla 2). Además, en este ambiente virtual ocurre un proceso de especialización respecto al segmento de argumentación, ya que posibilitó a los estudiantes la construcción del modelo científico y, por lo tanto, de los argumentos y contraargumentos, a partir de fuentes bibliográficas con evidencias.

Este medio fue utilizado de manera síncrona aportando al segmento de significatividad argumentación. De modo asincrónico, generó la posibilidad de analizar un debate televisivo en tiempo real y en el formato aula extendida y se usó como BI cuando no fue pensado en un principio para dicha finalidad. En la entrevista docente se explicita: “...se incluyó un grupo de WSP que adquirió una arquitectura discursiva multimodal acordada para evitar que se desvirtuara el sentido comunicativo del mismo”.

Tabla 2. Resumen de frecuencias en cada segmento de significatividad

TRAMA SEMIÓTICA	UNIDAD DE ANÁLISIS (CLASE PRESENCIAL)	TRAMA SEMIÓTICA	UNIDAD DE ANÁLISIS (WSP)
SEGMENTO DE SIGNIFICATIVIDAD: ARGUMENTACIÓN Frecuencia en ambiente de clase:32/ Frecuencia en ambiente virtual:7/ Frecuencia acumulada: 39			
<ul style="list-style-type: none"> -Lenguaje hablado (LH) -Lenguaje escrito (LE) -Gestos concretos (GC) -Movimientos corporales (MC) -Teórico (TE) -Retórico (RE) -Lógico y justificación (LO) 	<p>La docente menciona que “opinar no es argumentar”. Los alumnos utilizaron datos estadísticos como evidencia que le otorga solidez al argumento, al igual que lo presentado en la clase por la docente para validar la información.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Lenguaje escrito (LE) -Signos de puntuación (SP) -Emoticonos (EM) -Banco de información (BI) -Uso de evidencias (EVI) -Teórico (TE) 	
SEGMENTO DE SIGNIFICATIVIDAD: VACUNAS Frecuencia en ambiente de clase:29/ Frecuencia en ambiente virtual: 10/ Frecuencia acumulada: 39			
<ul style="list-style-type: none"> -Lenguaje hablado (LH) -Lenguaje escrito (LE) -Gestos concretos (GC) -Movimientos corporales (MC) -Teórico (TE) 	<p>La docente acompaña con un gesto concreto de “pinchazo” que simula una aguja sobre la parte anterior del brazo, aportando significatividad a través de otro modo semiótico. Otro gesto concreto es la mano que representa un círculo que avanza, con el que simula el comportamiento de las gotas de Flügge.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Lenguaje escrito (LE) -Signos de puntuación (SP) -Emoticonos (EM) -Banco de información (BI) -Uso de evidencias (EVI) -Teórico (TE) 	

SEGMENTO DE SIGNIFICATIVIDAD: ORGANIZACIÓN DE LA TAREA			
Frecuencia en ambiente de clase:40/ Frecuencia en ambiente virtual: 18/ Frecuencia acumulada: 58			
-Lenguaje hablado (LH) -Gestos concretos (GC) -Movimientos corporales (MC)	Cuando se hace referencia al tiempo para la búsqueda de información, se representa con un gesto de la mano (GC) que se interpreta como “más adelante” sin precisiones exactas ni acompañado de palabras.	-Lenguaje escrito (LE) -Signos de puntuación (SP) -Emoticonos (EM) -Recursos ortográficos (RO)	

Conclusiones y discusión

El discurso de la ciencia es complejo dado su alto grado de abstracción y también por la amplia gama de artefactos semióticos necesarios para la representación de los modelos de la ciencia. La intervención del profesor es determinante en el aprendizaje de los contenidos y formas de razonar, representar y comunicar de la ciencia. La ciencia crea su lenguaje y en forma similar a lo que ocurre con la terminología se produce con los modos de representación del conocimiento los cuales pueden cambiar hacia tramas de un mayor potencial semiótico.

En la secuencia presentada se reconocen estos aspectos de la ciencia mediante la recuperación histórica de la vacunación y el surgimiento del movimiento anti-vacuna. En el debate de cierre de la secuencia se estableció la pertinencia de la revisión en la denominación y posicionamiento como “pro o anti vacuna” por la denominación “a favor de la vacunación libre versus la obligatoriedad de la vacunación”.

Durante la interacción discursiva, el alumno puede repetir la trama del profesor o incluso reformularla, introduciendo modificaciones que forman parte de su proceso de argumentación. Los estudiantes utilizaron datos estadísticos como evidencia que le otorgan solidez al argumento, del mismo modo que se había empleado en la clase para validar la información.

Los segmentos de significatividad contienen conceptos centrales de la secuencia didáctica en torno a los cuales se identifica una trama semiótica que aporta a la construcción del significado del modelo científico: vacunación, argumentación y organización de la tarea.

Estos contenidos se desarrollan y analizan en la secuencia didáctica y toman envergadura a medida que se incluyen artefactos semióticos que aportan a su construcción. Esto implica un tiempo de desarrollo del segmento de significatividad que se inicia cuando surge un núcleo temático y finaliza cuando el significado se incorpora al discurso de la clase. Por lo tanto, un determinado segmento tiene una frecuencia propia que aporta a la resolución de la CSC planteada.

Del análisis surge que el potencial semiótico que aportan las tramas multimodales favorece la construcción de los significados. La evidencia de ello se reconoce en el empleo de MC, GE, LH y LE por parte de los estudiantes. La utilización de otro medio como el WSP permitió ampliar el discurso y los segmentos mediante la extensión del ambiente de clase presencial en tiempo y espacio.

Por medio de la multimodalidad representada en este caso por el LH, GE, MC durante las clases y el uso de RO en el WSP, en el segmento de significatividad “organización de la tarea” se reconoce la construcción de significados por parte de los estudiantes en relación con el rigor científico de las fuentes seleccionadas, de las cuales se extraen los modelos teóricos y las evidencias para la elaboración de argumentos y contraargumentos. Además, se reconoce el modo cooperativo de los ambientes presencial y virtual a la hora de construir la noción de evidencia científica del argumento, ya que en virtualidad se compartieron artículos o fuentes que podían ser relevantes para su construcción.

Se infiere que lo sucedido se debe a dos motivos: en primer lugar, porque el WSP es un medio culturalmente familiar para los estudiantes, del cual conocen las características de su uso y en el cual pueden adjuntar documentos y otorgarle significado o intencionalidad a través de los signos de puntuación, los emojis o los recursos ortográficos para enfatizar emociones, ironías, entre otros, permitiendo aportar sentido a las intervenciones.

Asimismo, se reconoce la importancia y el aporte que este ambiente virtual realizó a la construcción de los argumentos y contraargumentos, puesto que en la interacción generada por las características peculiares de este medio se pudieron reconocer los componentes propios de un argumento: modelos teóricos, evidencias, justificaciones e intención retórica. Todos estos elementos aparecen en el ambiente virtual gracias a este medio digital, cooperando con los segmentos de significatividad, vacunas y argumentación.

En relación con el debate, de no haber sido por este ambiente virtual de la clase, no se hubiera producido la especialización lograda por la interacción entre los modos empleados en el WSP durante la secuencia didáctica.

La concurrencia de los tres segmentos de significatividad: vacunas, argumentación y organización de la tarea y sus tramas correspondientes, dan cuenta de un hecho didáctico complejo. Por otra parte, la multimodalidad utilizada por la docente promovió la construcción de argumentos científicos de calidad debido al potencial semiótico de los diversos modos que circularon tanto en el ambiente presencial, como en el ambiente virtual para abordar la CSC planteada.

Referencias bibliográficas

- Aduriz Bravo, A., & Revel Chion, A. (2017). Language, Discourse, Argumentation, and Science Education. In Science Education (pp. 157-166). Brill Sense.
- Bardín, L. (2002). El análisis de contenido. 3ra. Edición. Ed. Akal. Madrid.
- Blanch, M., Betancort, S., y Martínez, M. (2016). Videoblogging in Secondary Education Language and Literature Classroom. A Practical Design. REICE Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 14 (3).
- Coll, C. et al. (1992). Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa. Infancia y aprendizaje, 15 (59-60), 189-232.
- Kress, G. y van Leeuwen, T. (2001). Multimodal Discourse - The Modes and Media of Contemporary Communication. Londres: Arnold.
- Pedrol, H. et al. (2015). Los ambientes de clase y su influencia sobre el proceso de argumentación científica escolar. IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. pp. 371-386.