

Una mirada Multimodal de la Argumentación en la enseñanza de las ciencias en el aula de clases

Claudia P Villada Salazar
Universidad del Tolima
claudia.villada@utp.edu.co

Conxita Márquex Bargalló
Universidad Autónoma de Barcelona
conxita.Marquez@uab.es

Francisco J Ruiz Ortega
Universidad de Caldas
francisco.ruiz@ucaldas.edu.co

Línea temática: Aprendizaje, Modelización y Argumentación en la enseñanza de las ciencias
Modalidad: 2. Comunicación oral, trabajos de investigación (en proceso)

Resumen

La argumentación multimodal, hace referencia al uso de múltiples lenguajes en el discurso argumentativo, reúne los aportes específicos de los estudios de la argumentación, del lenguaje y modos semióticos que favorecen los procesos de enseñanza y aprendizaje en el contexto escolar; esta investigación busca hallar la conexión existente entre Argumentación y Multimodalidad que consolida nuestra línea de investigación sobre: “*Argumentación Multimodal*”. El estudio, que se encuentra en desarrollo, es cualitativo, bajo el sustento teórico-metodológico del estudio de casos. Su propósito en esta etapa diagnóstica es identificar e interpretar cómo interactúan los múltiples lenguajes utilizados por una docente en formación inicial cuando argumenta al enseñar el tema de “*tensión superficial*” en el aula de clases.

Palabras clave

Didáctica de las Ciencias, Argumentación, Multimodalidad, Enseñanza de las ciencias, Formación inicial docente.

Objetivos

Identificar e interpretar cómo interactúan los múltiples lenguajes utilizados por una docente en formación inicial cuando argumenta al enseñar el tema de “*tensión superficial*” en el aula de clases.

Marco Teórico

Hoy en día la didáctica reconoce que la enseñanza y aprendizaje de las ciencias esta mediada por múltiples modos comunicativos más allá del lenguaje verbal, en este contexto el aula de ciencias es un espacio dinámico de comunicación, construcción de nuevos significado y regulador del

conocimiento de los estudiantes a través del uso de diferentes lenguajes (oral, escrito, gestual y visual) y sistemas de signos o recursos semióticos; de modo que, el docente de manera intencionada cuando enseña en el aula de clases despliega numerosos recursos multimodales que le será útil para su explicación y comprensión científica del fenómeno abordado en la construcción del conocimiento científico escolar. Jaipal (2010) presenta en sus hallazgos la importancia del enfoque de investigación multimodal en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia mostrando el potencial de este marco semiótico para entender cómo se usan múltiples modalidades en las aulas de ciencias para apoyar, servir de andamiaje, extender y reforzar la construcción de significado en relación con un tema de ciencia en particular.

En este sentido, la investigación se ubica en la perspectiva teórica que asume a la argumentación como herramienta indispensable para la comunicación científica (Zohar y Nemet, 2002; Osborne, Erduran y Simon, 2004; Jiménez y Erduran, 2007; Nielsen, 2013; Ruiz, Márquez y Tamayo, 2015) y, al lenguaje multimodal como elemento fundamental para el desarrollo de esta competencia comunicativa (Jewitt, 2005; Monsalve, 2014; Orrego, Tamayo y Ruiz, 2016). En relación con el primer aspecto, queremos consolidar la idea de ver a la argumentación como una acción epistémica, es decir como una acción necesaria en los procesos de construcción de conocimiento científico y necesaria en el aula para apoyar la comprensión y co construcción de la ciencia escolar. En el segundo aspecto, nos apoyamos en la perspectiva planteada por autores como Manghi y Badillo (2015) quienes ratifican la necesidad de "...situarnos en las prácticas de enseñanza de los docentes y reconocer el potencial del uso de los múltiples lenguajes en la comprensión de los procesos de aprendizaje de las ciencias" (p.159).

Bajo los criterios expuestos anteriormente, el estudio integra tres campos de investigación de gran interés para la educación en la actualidad: el perteneciente a la argumentación en el aula de ciencias, el de los múltiples lenguajes utilizados en la enseñanza y, por último, la formación inicial de docentes. La integración de estos tres campos permitirá comprender a fondo las múltiples relaciones semióticas que coexisten en el discurso del docente cuando enseña ciencias en el aula de ciencias. Desde esta perspectiva la argumentación multimodal, se configura en uno de los temas estructurales en el campo de la didáctica.

Metodología

La investigación se plantea bajo un enfoque de investigación cualitativa, basado en un estudio de casos y con un alcance descriptivo – interpretativo. En ella participan siete futuros docentes, pertenecientes al Programa de Formación Complementaria (PFC), de la Escuela Normal Superior de la ciudad de Ibagué-Colombia. En esta oportunidad se presenta los resultados y análisis de una docente (en adelante FD1). La fuente de datos corresponde a la grabación en video de una sesión de clase de 45 minutos, donde la FD1 desarrolla su práctica pedagógica trabajando el tema "*tensión superficial*". (Tabla 1).

ESTUDIO DE CASO 1: FUTURA DOCENTE UNO – FD1				
Asignatura: Ciencias Naturales y Educación Ambiental		Contenido de Aprendizaje: Tensión Superficial		Tiempo de grabación: 45 minutos
Grado de escolaridad: Segundo		Nº estudiantes: 33 (mixto)		Edades: 7- 8 años
Institución Educativa: Joaquín Paris		Sede: Sagrado Corazón de Jesús		Naturaleza: Pública
				Zona: Urbana

Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Caracterización de la unidad de trabajo

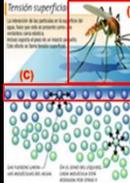
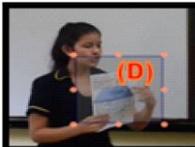
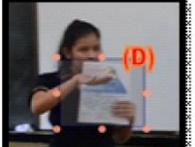
Para dar respuesta al objetivo, la información se transcribió, de acuerdo a las normas básicas de ortografía convencionales establecidas por la Real Academia de la Lengua, se tuvo en cuenta los signos principales que representan usos y significados específicos y que fueron utilizados como marcadores informales. También se contó con el apoyo de algunas de las convenciones lingüísticas de transcripción, propuesta por Candela (1991).

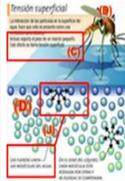
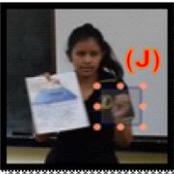
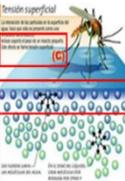
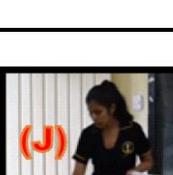
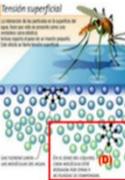
Una vez transcrita y, utilizando los criterios de identificación de episodios argumentativos planteados por Ruiz (2013)¹, se segmentó la información para facilitar el análisis e identificación de los múltiples lenguajes empleados por la docente, cuando argumentan al enseñar el tema. Posterior a ello, se continuó con un proceso de identificación de oraciones nucleares (Chomsky, 2011), que facilitó la codificación e identificación de elementos argumentativos estructurales desde el enfoque del Modelo de Toulmin (2003), Datos (D), Conclusión (C), Justificación (J) y Refutación (R). Finalmente, y para dar mayor comprensión a los resultados, el análisis de los datos se interpreta desde diferentes autores que nos permite identificar los múltiples lenguajes empleados y establecer posibles relaciones entre ellos. Para el caso de la interpretación del uso de los múltiples lenguajes y sus relaciones inter-semiótica, la perspectiva de la *semiótica social* de Kress y Van Leeuwen (1996), nos permitirá explicar cómo se crea el significado a través de complejas interacciones semióticas y explora formas de analizar la relación entre lenguaje e imágenes visuales (gramática del diseño visual). Por otro lado, los trabajos de McNeill (1998), serán el soporte teórico-metodológico para el estudio descriptivo y funcional del lenguaje gestual. Y por último para el abordaje de las interacciones comunicativas múltiples entre docente y estudiante se tendrá la propuesta del enfoque comunicativo de Mortimer y Scott (2003).

Resultados

Fueron dos los episodios argumentativos identificados en la clase de la FD1. Para esta ocasión y a modo de ilustración de la caracterización e interpretación, se expone el proceso desarrollado en el episodio argumentativo 2, puesto que en él se presentaron más elementos argumentativos e interacción comunicativa entre la docente y los estudiantes en el aula de clase. La Tabla 1 muestra la transcripción multimodal de las distintas intervenciones de la FD1 y los componentes estructurales existentes en la etapa de desarrollo del EA-2.

¹ En su propuesta, el autor manifiesta que un episodio argumentativo (EA) está delimitado por tres fases. Inicio, que se da cuando un proponente (que puede ser el docente o el alumno) presenta su propuesta (pregunta o un problema por resolver). Desarrollo, hace referencia a la búsqueda de evidencias o explicaciones que justifiquen una respuesta, que apoyen una afirmación o que discutan y reflexione sobre un contenido específico. Y la Culminación o cierre, asumido como el momento donde docente o estudiante(s) finalizan el diálogo con la ratificación o reconstrucción de sus afirmaciones y se pasa al desarrollo de una nueva actividad (se aborda un nuevo concepto o procedimiento o se da paso a la participación, en muchos de los casos de nuevos grupos de trabajo).

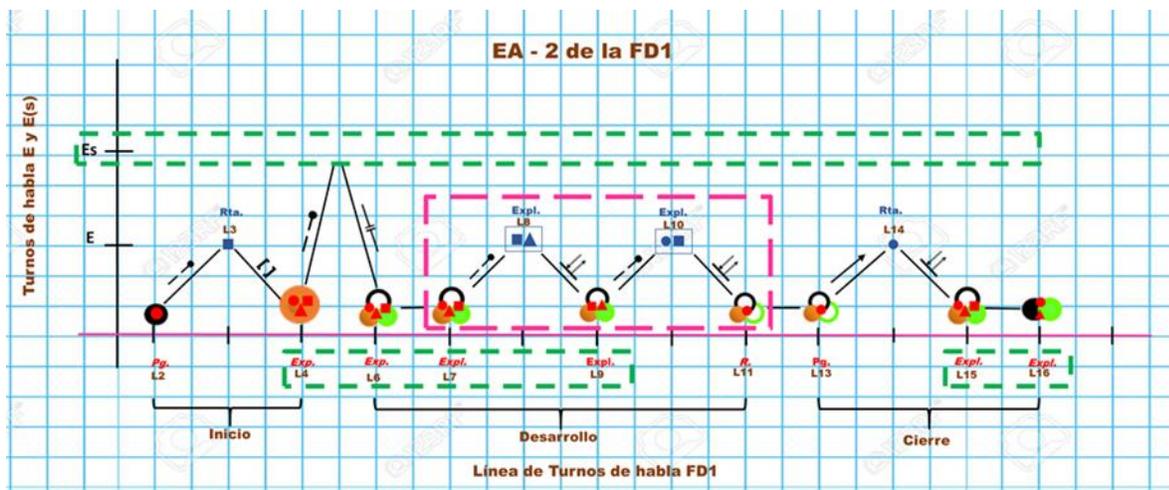
Escenario		Aula de clases de Ciencias Naturales			
Grado de Enseñanza		Estudiantes de Segundo Grado de Básica Primaria			
Contenido de Aprendizaje		"La Tensión Superficial"			
Línea turno habla / Leng. Focal	LENGUAJE GESTUAL	LENGUAJE ORAL	LENGUAJE VISUAL		
DESARROLLO	L4 visual		Vamos a observar un video para ver qué sucede II OV – La tensión superficial del agua (proyección del video)	Imágenes dinámicas: Video 	
	L6 visual/gestual		Cuadro 1. Gesto Icónico: Muestra a los estudiantes una imagen estática en una hoja impresa a color.	Bueno II Esa tensión superficial...	Imagen estática: Copia a color dibujo impreso 
			Cuadro 2. Gesto Deictico: Señala con el dedo en la imagen a color la presencia de un zancudo	...pueden observar acá, un zancudo (D) ¿no cierto?	
			Cuadro 3. Gesto Metafórico: Representa con la mano la capa superficial del agua	...y está en la capa de encima del agua (D)	
			Cuadro 4. Gesto Metafórico: une los dedos de la mano representando la fuerza que se genera entre las moléculas del agua. Muy bien	...es como si se hiciera una fuerza (J)	
			Cuadro 5. Gesto Metafórico: indica que él zancudo no se hunde, dirigiendo la mano hacia abajo, indicando el hundimiento. Muy bien	y el noo... no se hundiera (C) ¿sí?	

L7 Visual/ gestual		Cuadro 1. Gesto Deíctico: Señala en la imagen (copia a color) la presencia de las moléculas de agua	...y esas son estas pequeñas moléculas que se hacen en el agua (D) ...	Imagen estática: Copia a color dibujo impreso	
		Cuadro 2. Gesto Metafórico: cierra los dedos de la mano indica que dichas moléculas de agua son pequeñas	...son pequeñas y ellas lo que hacen es una fuerza (J) ...		
		Cuadro 3. Gesto Metafórico: Representa con la mano la fuerza sobre la superficie del agua	...una tensión para que no se hunda (C)		
		Cuadro 4. Gesto Icónico: Muestra el Fomy (objeto real) al grupo de estudiantes, que está relacionado con el habla.	...como loo... como lo observamos también con el... cuadrito de fomy (D) ¿qué sucedió?	Objeto Real: trozo de fomy (D)	
L9 Visual/ gestual		Cuadro1. Gesto Icónico: Muestra la imagen estática en una hoja al grupo de estudiantes.	Exactamente, entonces... entonces hasta un pequeño insecto puede pararse en el agüita y no se va a hundir (C)	Imágenes estáticas: Copia a color dibujo impreso	
		Cuadro 2. Gesto Metafórico: indica con la mano que el agua está en calma	...ya que está también en calma, cuando el agua está toda calmadita, no está en movimiento, las moléculas se hunden (C) ...		
		Cuadro 3. Gesto Rítmico: realiza movimientos circulares sobre la superficie del agua que está en el recipiente indicando que esa es la superficie que permite que no se hunda	...y lo que permiten es esa capita como de fuerza para que el no, él no se hunda (J) ¿listo?		
L11 visual		Gesto Icónico: Muestra la imagen estática copia a color a los estudiantes.	Sii, también. Entonces ese líquido está en cada molécula (D) ¿listo?	Imágenes estáticas: Copia a color dibujo impreso	

Nota. Construcción de los autores.

Tabla 1. Ejemplo de Transcripción multimodal de los elementos estructurales existentes en el EA-2 en las distintas intervenciones de la FD1.

En la figura 1 se muestra las intervenciones de docente y estudiantes en las tres fases del EA, en ésta, el eje horizontal corresponde a la FD1 y en el vertical a los estudiantes. En la parte inferior se expone los códigos que representan la interacción comunicativa entre docente – estudiante. De igual forma se representan los iconos que identifican la estructura de un argumento y los modos comunicativos utilizados desde una perspectiva de argumentación multimodal.



Códigos elaborados para identificar los tipos de interacción comunicativa entre la FD1 y E(s)				Iconos elaborados para identificar los elementos estructurales en un EA			Iconos elaborados para identificar el modo comunicativo		
Código	Significado	Código	Significado	Elemento estructural	FD	E(s)	Lenguaje	Icono	Focal
	La docente se dirige al grupo (Es)		La docente se dirige a un solo Estudiante				Oral		
	Ruptura de la comunicación		Apoyo del docente al estudiante (s)		•	•	Escrito		
	Apoyo del docente al estudiante (s)		Sin respuesta		■	■	Gestual		
			No existe retroalimentación		▲	▲	Visual		
			Apoyo entre estudiantes		♦	♦			
			Contradice al estudiante (s)						
Códigos elaborados para los turnos de habla									
Futura Docente - FD				Estudiante – E/Es					
Código	Significado	Código	Significado	Código	Significado	Código	Significado	Código	Significado
Pg. FD	Pregunta de la FD	Expl. R	Explicación por parte del FD	Pg. E	Pregunta del Estudiante.	Expl. Acpt.	Explicación del Estudiante.		
CPg.	Contra pregunta		Ratificar	CPg.	Contra pregunta		Aceptación		
Rta.	Respuesta			Rta.	Respuesta				

Nota. Construcción de los autores.

Figura 1. Relación de interactividad comunicativa entre la FD1 y Estudiantes en el EA-2 desde una perspectiva multimodal.

La figura 2, muestra un ejemplo de posibles relaciones entre los leguajes utilizados por la docente cuando argumenta al enseñar el tema de “tensión superficial”. En la imagen se puede observar como coexisten los tres lenguajes (oral, gestual y visual), que de manera *orquestrada* (Kress, Ogborn y Martins,1998) se combinan con el propósito de construir significado; así mismo se observan cambios entre los modos comunicativos focales a lo largo de todo el evento comunicativo (*arquitectura comunicativa* de Kress, et al., 1998). En el EA-2, la FD1 utiliza la lámina (lenguaje

visual) para contextualizar el concepto y aportar a través de ella datos, conclusiones y justificaciones, permitiéndole explicar el contenido de aprendizaje, que acompañado de lenguaje oral y gestual le permitió a la docente representar el argumento dado a sus estudiantes con los elementos estructurales que lo componen (D, C, y J).

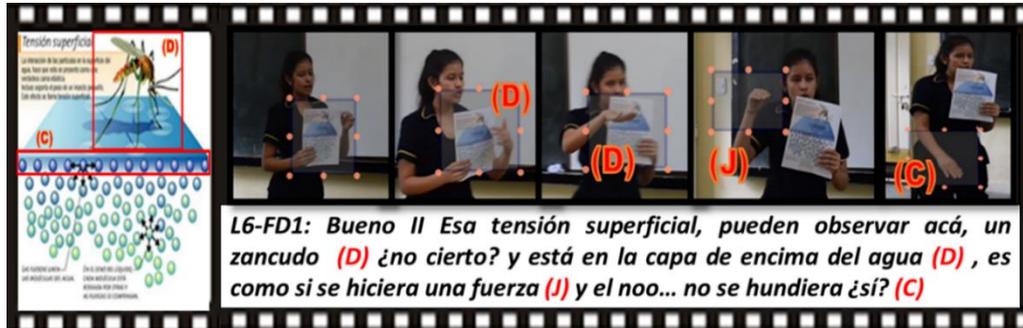


Figura 2. Coexistencia entre los lenguajes: oral, gestual y visual en el EA-2.

Discusión de resultados

En relación a la interacción comunicativa, se observó en el EA-2 que el enfoque comunicativo que predomina en el aula de ciencias es Interactivo/Autoritario (Mortimer y Scott, 2003), donde la docente expone el tema centrando la atención en un solo punto de vista y no se explora la diversidad de ideas presentes en el salón de clases.

La figura 1, presenta dos aspectos notables. El primero, no hubo interacción comunicativa entre la FD1 y el grupo de estudiantes (recuadro punteado de verde), ya que, si bien la docente se dirigía al grupo (—→), solo mantuvo comunicación directa con un estudiante. El segundo aspecto relevante tiene que ver con el dialogo creado en las líneas de turno 7- 11 (recuadro punteado de fucsia), donde se presentó un espacio de interacción comunicativa significativo, aquí; docente y estudiante interactúan conjuntamente en la construcción de un argumento.

En la transcripción y representación gráfica de un EA multimodal mostrado en la figura 1, se observa la presencia del lenguaje oral, visual y gestual utilizados por la FD1 para exponer sus argumentos compuestos por Datos (D), Conclusión (C) y Justificación (J). En la gráfica se puede notar que el lenguaje visual y gestual (círculos sombreados), son los modos focales (Kress, et al., 1998) que identifican el EA-2.

El lenguaje visual se caracterizó por la proyección de un video y el uso de una imagen estática, impresa a color, considerado el recurso semiótico visual preponderante, permitió identificar elementos visuales y verbales (texto escrito) proporcionando conclusión y justificación, desarrollando así parte del contenido científico estudiado. El elemento foco de atención que se destaca en la imagen es el zancudo (D), ya que está colocado en el centro, y es la imagen que fácilmente es reconocida por el estudiante. Se puede observar el insecto en la superficie del agua; donde la imagen del zancudo viene a ser fundamental en este recurso visual ya que representa la evidencia justificadora que soporta la conclusión.

En la construcción de argumento usando el lenguaje gestual se pudo evidenciar una gran variedad de recursos, entre ellos gestos recurrentes McNeill et al (2001) McNeill (2005), como lo fue el

gesto deíctico utilizados para indicar la presencia del zancudo y de moléculas de agua en la imagen estática, representando datos y conclusiones del argumento.

Gestos combinados (Kendon, 2004) también fueron identificados en este espacio de interacción (Figura 3).

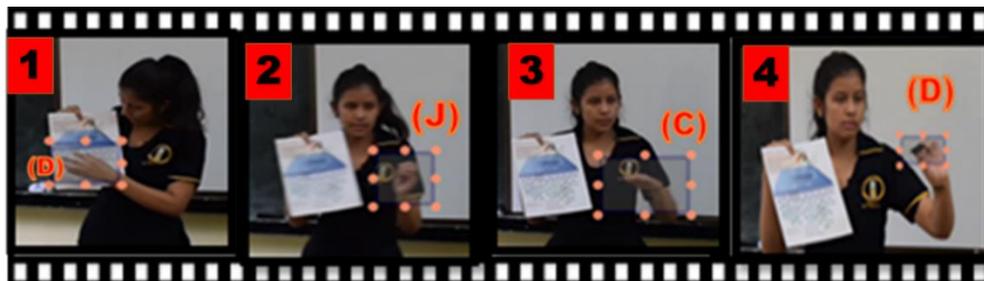


Figura 3. Gestos combinados: deíctico, metafórico e icónico (Kendon, 2004).

Donde la FD1 haciendo uso del gesto deíctico (cuadro 1) señala la presencia de las moléculas de agua en la impresión a color, acompañado del uso de otros gestos como el metafóricos indica el tamaño de las moléculas del agua (cuadro 2) y representa con la mano la fuerza de la superficie (cuadro 3), para justificar la tensión superficial como resultado de las fuerzas moleculares; el gesto icónico es utilizado para mostrar un objeto real- fomy (cuadro 4), donde intenta demostrar que, así como el trozo de fomy no se hundió en el agua así mismo sucede con el zancudo.

Agradecimientos

A la Escuela Normal Superior de Ibagué y particularmente a los estudiantes del Programa de Formación Complementaria, que participaron voluntariamente en el estudio. Esta investigación se ha realizado con el apoyo de Colciencias en el marco del proyecto con código: 511-3-123-31.

Conclusiones

Los resultados muestran el carácter multimodal de un Episodio Argumentativo, donde a través del uso de múltiples lenguajes se pudo evidenciar la presencia de los elementos estructurales de un argumento en el discurso de la FD1 cuando enseña el tema de “*Tensión Superficial*” en el aula de clases. Las principales características de los modos comunicativos identificados están dadas por la presencia de una imagen estática, como recurso semiótico visual que proporcionó elementos importantes en la construcción del argumento y en la creación de significados del contenido científico planteado. Sumado a ello, se observó en gran parte de la actividad comunicativa que los modos predominantes (focal) visual y gestual identificados en el EA-2, coexisten y se convierten en el centro de la comunicación del conocimiento científico escolar, permitiendo comprender las formas en qué los elementos visuales y gestuales trabajan juntos para dar sentido a un argumento.

Bibliografía

- Candela, M. A. (1991). Argumentación y conocimiento científico escolar. *Infancia y aprendizaje*, 14(55), 13-28.
- Chomsky, N. (2011). *Current issues in linguistic theory* (Vol. 38). Walter de Gruyter.
- Jaipal, K. (2010). Meaning making through multiple modalities in a biology classroom: A multimodal semiotics discourse analysis. *Science Education*, 94(1), 48-72.
- Jewitt, C. (2005). Multimodality, “reading”, and “writing” for the 21st century. *Discourse: studies in the cultural politics of education*, 26(3), 315-331.
- Jiménez-Aleixandre, MP y Erduran, S. (2007). Argumentación en la educación científica: una visión general. *Argumentación en la educación científica*, 3-27.
- Kendon, A. (2004). *Gesture: Visible action as utterance*. Cambridge University Press.
- Kress, G. R., & Van Leeuwen, T. (1996). *Reading images: The grammar of visual design*. Psychology Press.
- Kress, G., Ogborn, J., y Martins, I. (1998). A Satellite View of Language: Some Lessons from Science Classrooms, *Language Awareness*, 7:2-3, 69-89, DOI: 10.1080/09658419808667102
- Manghi, D., y Badillo, C. (2015). Modos semióticos en el discurso pedagógico de historia: Potencial semiótico para la mediación en el aula escolar. *Ikala, revista de lenguaje y cultura*, 20(2), 157-172.
- McNeill, D. (1998). Speech and gesture integration. *New Directions for Child Development*, 11-28.
- McNeill, D. (2005). *Gesture and thought*. Chicago, IL, US.
- McNeill, D., Quek, F., McCullough, K. E., Duncan, S. D., Furuyama, N., Bryll, R., & Ansari, R. (2001). Catchments, prosody and discourse. *Gesture*, 1(1), 9-33.

Monsalve, M. (2014). Argumentación y construcción de conocimiento en la escritura multimodal. In *Congreso iberoamericano deficiencia, tecnología, educación e innovación.*

Mortimer, E., y Scott, P. (2003). *Meaning Making in Secondary Science Classroomsaa.* McGraw-Hill Education (UK).

Nielsen, J. A. (2013). Dialectical Features of Students' Argumentation: A Critical Review of Argumentation Studies in Science Education. *Research in Science Education*, 43(1), 371–393. <http://doi.org/10.1007/s11165-011-9266-x>

Orrego, M., Tamayo, O. E., & Ruiz, F. J. (2016). Unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias. *Editorial universidad autónoma de Manizales. Manizales Colombia.*

Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of research in science teaching*, 41(10), 994-1020.

Ruiz Ortega, F. J. (2013). *Caracterización y Evolución de los Modelos de Enseñanza de la argumentación en clase de Ciencias en la Educación Primaria.* Universitat Autònoma de Barcelona.

Ruiz. F. J., Tamayo, O. E., y Márquez, C. (2015). La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Educacao e pesquisa*, 41(3).

Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument.* Cambridge university press.

Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of research in science teaching*, 39(1), 35-62.