



Posicionamiento valorativo multimodal en afiches académicos de estudiantes de Biología: consideraciones para una literacidad en ciencias

Multimodal Evaluative Positioning in Academic Posters of Biology Students: Considerations for Science Literacy

Recibido: 17-01-2022 Aceptado: 13-07-2023 Publicado: 31-12-2023

Carmen Luz Maturana Araneda

Universidad Católica de Chile
cmaturaa@uc.cl

 0000-0003-4915-3780

Marco Marchant Moreno

Universidad Católica de Chile
mhmarca@uc.cl

 0000-0001-5803-595X

Daniela Schaale Garay

Universidad Católica de Chile
dfschaal@uc.cl

 0000-0003-1340-2837

Resumen: El artículo explora las posiciones discursivas valorativas multimodales, es decir, que integran el modo verbal y el de la imagen por medio de ensambles, en un corpus conformado por ocho pósteres académicos del curso Biología Celular de una universidad estatal chilena, realizados por estudiantes de primer año entre 2016 y 2019. De cada cohorte, se seleccionaron los dos afiches que obtuvieron la calificación más alta. El objetivo es identificar, a través del marco conceptual de la Lingüística Sistémico Funcional (LSF) (Halliday, 2004, 2014; Martin y White, 2005) y de la Semiótica Social (Kress y van Leeuwen, 2006; Martin, 2010, 2017; Unsworth, 2021), cómo se codifican los significados interpersonales multimodales en el corpus. A partir del análisis, se aporta evidencia para la caracterización de este género académico desde la perspectiva de las posiciones valorativas verbales del texto que se ensamblan con los recursos visuales para configurar el espacio semántico. Los resultados muestran juicios evocados a agentes elididos que dan cuenta de valoración, como una estrategia discursiva de los estudiantes frente a temas controversiales de la ciencia, tales como utilización de células madre y experimentación con animales. Los hallazgos también evidencian la necesidad de incluir un abordaje multimodal en procesos pedagógicos que consideren

Citación: Dvoskin, G. (2023). Posicionamiento valorativo multimodal en afiches académicos de estudiantes de Biología: consideraciones para una literacidad en ciencias. *Logos: Revista de Lingüística, Filosofía y Literatura*, 33(2), 421-450. doi.org/10.15443/RL3323



la literacidad de las ciencias en el género póster académico, ya que los significados verbales se ensamblan con los visuales para marcar posiciones valorativas. Finalmente, se proponen sugerencias para que los estudiantes adquieran las estrategias valorativas adecuadas al discurso académico científico.

Palabras claves: póster académico - valoración - ensambles multimodales - literacidad en ciencias - multimodalidad

Abstract: This paper explores multimodal value discursive positions, which integrates verbal mode and image in ensembles, in a corpus conformed by 8 academic posters of the course Cell Biology of a Chilean state university, made by first-year university students between 2016 and 2019. From each cohort, the two posters that obtained the highest score were selected. The objective is to identify, through the conceptual framework of Systemic Functional Linguistics and Social Semiotics, how interpersonal multimodal meanings are encoded in the corpus. The analysis provided evidence for the characterization of this academic genre from the perspective of the text's verbal evaluative positions that are assembled with the visual resources to configure the semantic space. The results of the study show judgments evoked to elided agents that account for valuation, as a discursive strategy of students in the face of controversial topics in sciences, such as the use of stem cells and animal experimentation. The findings also show the need to include a multimodal approach in pedagogy processes considering the literacy of sciences in academic posters, since verbal meanings are assembled with visual meanings to mark evaluative positions. Finally, suggestions are proposed for the students to acquire appropriate evaluative strategies to approach scientific academic discourse.

Keywords: academic poster - appraisal - multimodal ensembles - science literacy - multimodality

1 Introducción

Los pósteres o afiches académicos son cada vez más utilizados en el contexto de la escritura universitaria, ya que ayudan a difundir un contenido y a generar discusiones disciplinares en un formato estéticamente agradable (Gundogan, Koshy, Kurar y Whitehurst, 2016). Como herramienta evaluativa, el póster es particularmente pertinente en la formación científica, debido a que permite a los estudiantes familiarizarse con un género -es decir, con una práctica social- de muy amplio uso entre los miembros más expertos de su campo disciplinar. Los pósteres resumen conceptualmente, de manera verbal y visual, los procesos y resultados de una investigación, revisión bibliográfica o intervención. Así, además de una instancia para el desarrollo de competencias verbales y orales situadas en el discurso de las ciencias, su elaboración puede ser, para muchos estudiantes, una manera de iniciarse en la investigación científica (Conejero y Jordán,

2015). Una característica de los pósteres académicos es que deben hacer posible tanto la interpretación guiada por su autor como la que harán otros miembros de la comunidad disciplinar de manera autónoma cuando este no está presente. Los recursos empleados deben condensar los significados a través de un uso medido de texto y el uso efectivo de elementos visuales. La interacción entre ambos, lo verbal y lo visual, es esencial: a diferencia de una presentación oral, el póster no propicia una lectura lineal, sino que ofrece múltiples puntos de entrada para el espectador (Hess, Tosney y Liegel, 2009). Estos pueden ser observados desde una perspectiva de literacidad multimodal, al considerar los ensambles generados en el espacio semántico que involucra el lenguaje verbal y el visual, simultáneamente, para crear así el significado.

Asimismo, desde la perspectiva del posicionamiento valorativo multimodal, vale la pena precisar que la combinación de diferentes recursos semióticos articula múltiples representaciones sobre los objetos de conocimiento y define un patrón de interacción que, en el ámbito de la alfabetización digital de pregrado en ciencias, incorpora a los estudiantes en roles simultáneos de lector, observador y usuario, en el estudio de Palmucci (2020). El grupo analizado debió utilizar el medio digital para generar un póster que sintetizara una investigación bibliográfica. En la misma línea, Poblete, Figueroa y Aillon (2017) argumentan que el conjunto de recursos que permite construir el significado posiciona a los estudiantes como creadores. Para esto, dan cuenta de percepciones de alumnos de pregrado de pedagogía en Ciencias Naturales sobre la creación de pósteres académicos. Los resultados evidencian que los estudiantes son conscientes de cómo la imagen les permite generar cercanía con los lectores esperados. Los patrones discursivos encontrados por los autores se agrupan bajo las categorías de '*Búsqueda de criterios estéticos y de calidad de la imagen integrada a la información verbal*' y '*Búsqueda de impacto positivo en los receptores*', lo que los sitúa como participantes interactivos (junto a los lectores), es decir, conforman el significado interpersonal en términos multimodales (Kress y van Leeuwen, 2006).

La investigación se posiciona desde una perspectiva discursiva materialista. Este rasgo del signo se torna determinante, ya que es el aspecto empírico en el que se configura el significado. Para Voloshinov (1986), la ideología social se manifiesta globalmente en el exterior, ya que "todo fenómeno signico e ideológico se da en base a algún material, en el sonido, en el color, en el movimiento corporal, etc." (p. 11). Las significaciones construidas en la actividad colectiva se concretan en los recursos, puesto que cualquier producto social refleja y refracta otra realidad más allá de sí mismo, es decir, posee una significación y una valoración ideológica. Por lo tanto, resulta relevante entender cómo los estudiantes posicionan sus valoraciones discursivas en términos multimodales, pues es en la materialidad del signo donde se debería evidenciar que la supuesta neutralidad de la imagen científica sí lleva un posicionamiento interpersonal (Poblete et al., 2017). Desde la perspectiva de las ciencias de la salud y el posicionamiento interpersonal en pósteres académicos, Edo y Beltrán (2023) dan cuenta de recursos verbales que permiten establecerlo, tal como el *nosotros* inclusivo, atenuantes e intensificadores retóricos, así

como de elementos visuales que promueven el involucramiento multimodal del lector, como animaciones, fotografías y referencia a imágenes.

A pesar del carácter objetivo que busca el discurso de la ciencia (Hood, 2010), las posiciones discursivas valorativas se manifiestan en el corpus por medio de recursos verbales y visuales que rompen con la aparente imparcialidad para referirse a hechos, fenómenos o experimentación con seres vivos. Al respecto, Hood (2010) señala que la tensión entre la objetividad y la dimensión evaluativa que debe asumir un texto científico producido por estudiantes se resuelve en la elección de los recursos lingüísticos que permiten expresar un punto de vista sin perder la objetividad. A su vez, Martin (2017) plantea que se debe subrayar que la condensación axiológica es parte integral de cada campo disciplinar, ya que incluso los términos técnicos tienen valor. Esto adquiere prominencia en el análisis, sobre todo al considerar que los productores de los textos son estudiantes en formación y que el campo al que refieren sus producciones es, en ocasiones, controversial desde una perspectiva ética. Desde esta mirada, es importante considerar las posiciones valorativas que asumen los estudiantes, si lo que se busca es propiciar procesos de alfabetización académica efectivos, que permitan un posicionamiento claro respecto del objeto de estudio.

2. Marco teórico

La observación de las relaciones interpersonales que se construyen en los textos incluidos en el corpus, particularmente de las posiciones valorativas que codifican sus autores, se realizará a través del análisis del modo verbal, del modo de la imagen y de la conjunción entre ambos, es decir, en ensambles multimodales. Los elementos del modo verbal se identificarán utilizando las herramientas de análisis metodológico proporcionadas por el sistema de VALORACIÓN elaborado por Martin y White (2005), el que puede contribuir a develar los posicionamientos valorativos de los hablantes en relación con los temas que aborda, las que en un contexto científico se acentúan, en particular, cuando se analizan temas bioéticos.

Martin y White enmarcan su sistema de VALORACIÓN en la tradición lingüística de la LSF (Halliday, 2004, 2014), ya que se centran en el análisis del lenguaje desde una perspectiva funcional y tienen como objetivo comprender cómo el lenguaje se utiliza para construir significados en contextos específicos. El sistema de VALORACIÓN (Martin y White, 2005) involucra una red que permite observar el lenguaje valorativo, a partir de los recursos lingüísticos interpersonales que se acumulan en el discurso y que dan cuenta de significados más allá del nivel de la cláusula. Además del análisis de ítems léxicos evaluativos, la perspectiva del sistema de VALORACIÓN propicia la visualización integrada de los recursos interpersonales en un texto, con la intención de detectar las prosodias valorativas que se generan en el discurso (Hood, 2010). Antes de fundamentar la perspectiva teórica, es necesario aclarar que la notación terminológica se realiza

bajo la siguiente nomenclatura: **VERSALITAS** dan cuenta de sistemas y subsistemas, y el texto en la tipografía normal muestra las subclasificaciones. El sistema de **VALORACIÓN** incorpora tres dominios que interactúan a nivel de realización e instanciación: **ACTITUD**, **COMPROMISO** y **GRADACIÓN**. En la Figura 1 se presenta cada uno de estos sistemas y sus subsistemas, los que serán explicados con mayor profundidad a continuación.

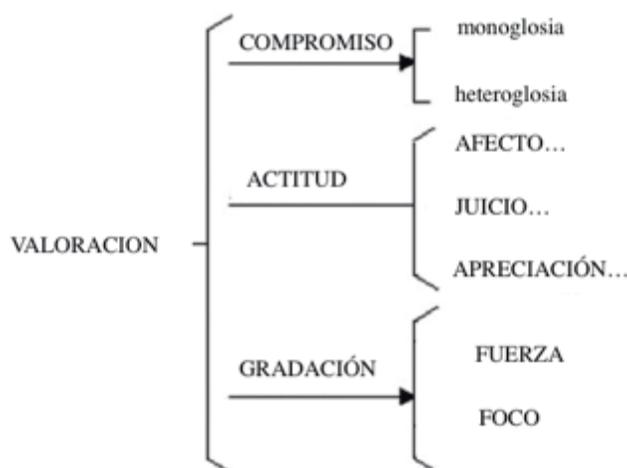


Figura 1 Resumen de los recursos de **VALORACIÓN** (adaptado de Martin y White, 2005, p. 38).

2.1 El sistema de **VALORACIÓN** y los sistemas de **COMPROMISO**, **ACTITUD** Y **GRADACIÓN**

El sistema de **COMPROMISO** posibilita el análisis de los diferentes recursos lingüísticos que forjan la posición evaluativa del escritor/hablante, los que le permiten adoptar una postura frente a las posiciones de valor que se negocian en un texto y que dan cuenta de la voz autoral en interacciones variadas. De esta forma, permite observar cómo esta se presenta más o menos alineada con respecto a las posiciones valorativas que contiene su discurso. Este posicionamiento está dialógicamente dirigido a los destinatarios para informar de valores y creencias, por medio de una voz que puede ser, a grandes rasgos, monoglosica (la fuente es el enunciador) o heteroglosica (la fuente es distinta a la del enunciador) (Martin y White, 2005).

Por su parte, el sistema de **ACTITUD** ofrece un ‘andamio’ para estudiar las emociones personales, positivas o negativas, y los sentimientos incorporados en tres subcategorías: **AFECTO** (emoción), **JUICIO** (ética) y **APRECIACIÓN** (estética). El **AFECTO** posibilita observar cómo se registran en el discurso los sentimientos, ya que refiere a la dimensión emotiva del significado. El **JUICIO** agrega una matriz ética y social a las

emociones, y permite prestar atención al registro de la actitud hacia las personas y su comportamiento. Estos pueden dividirse en juicios de Estima Social o Sanción Social, ya sean positivos o negativos. En su aspecto negativo, la Estima Social considera todo tipo de rupturas en el área social, pero sin transgredir las leyes de comportamiento legal. La Sanción Social negativa, por su parte, sí contempla la transgresión de deberes cívicos por medio de implicancias legales o, incluso, religiosas (Martin y White, 2005). La APRECIACIÓN, finalmente, aborda las evaluaciones que se realizan sobre fenómenos semióticos y naturales. Así, da cuenta de cómo se construye el significado valorativo para referir a fenómenos naturales, sentimientos institucionalizados y productos del comportamiento humano, abstractos (como relaciones o cualidades de vida) o concretos (como constructos semióticos específicos).

Si bien la evaluación contenida en el sistema de ACTITUD se puede pesquisar directamente mediante el léxico actitudinal inscrito, también puede presentarse de manera indirecta. Esto ocurre, por ejemplo, en el uso de metáforas léxicas u otros recursos que permitan intensificar sentimientos connotativamente (Martin y White, 2005). Asimismo, el reconocimiento de actitudes inscritas posibilita observar dobles codificaciones actitudinales (Macken-Horarik e Isaac, 2014). Esto sucedería, por ejemplo, en el caso de que una actividad fuese explícitamente introducida en el discurso por medio de una actitud inscrita. A su vez, se podría presentar un juicio evocado respecto de quien logra o no realizarla.

Por su parte, el sistema de GRADACIÓN opera a través de dos ejes de escalabilidad, los que representan los grados de intensidad o atenuación de una evaluación. El primer eje, FUERZA, permite graduar según intensidad, cantidad o realce; el otro, FOCO, refiere a la clasificación y/o pertenencia según prototipicidad o completitud (Martin y White, 2005). En ocasiones, los enunciados portadores de valoración pueden ser analizados de manera aislada, es decir, considerando por separado cada uno de los significados interpersonales como ítems o colocaciones léxicas evaluativas. Sin embargo, la frecuencia con que estos aparecen en el discurso puede dibujar patrones en los que la valoración se construye de manera más compleja. En este sentido, la prosodia valorativa se refiere al modo en que los significados interpersonales se acumulan a lo largo del discurso para conformar un patrón que adquiere una condición evaluativa en función de la densidad de elementos valorativos y de la manera en que estos se relacionan entre sí (Martin 1992; Martin & Rose 2007; Thompson 1998; Lemke 1998 en Hood, 2010).

2.2 El discurso de la imagen en las ciencias

Martin (2011) postula que la lingüística y el estudio de otros sistemas de signos deben concentrarse en la naturaleza de las interrelaciones que fusionan el significado y el significante. Para esto plantea, en concordancia con Hjelmslev (1961), que la vinculación entre el significado y el significante consiste en dos sistemas de enclavamiento por

medio del valor (*valeur*). Para la Lingüística Sistémico Funcional (LSF) estos dos sistemas de valor, el contenido (significado-*signifié*) y la expresión (significante-*signifiant*), se determinan mutuamente y se relacionan entre ellos por medio de la noción de realización, la que se encarga de modelar el contenido, la forma y la expresión. Desde dicha perspectiva, es interesante para el análisis discursivo observar cómo se relaciona el modo verbal y el modo visual en ensambles (*couplings*) multimodales, es decir, por medio de la combinación de significados entre sistemas de ambos modos. La noción de ensamble «refiere a la forma en que los significados se combinan a través de estratos, metafunciones, rangos y sistemas simultáneos (y a través de los modos)» (Martin, 2010, p. 19). De esta manera, se podrá observar cómo se configuran dichos nudos de interconexión semiótica, para acceder así al significado multimodal.

En relación con los ensambles multimodales, Martin (2017) menciona que el desafío para el analista es mostrar cómo se integran las distintas opciones de los sistemas verbales y visuales en el texto, por medio de la instanciación (Halliday, 1992). Esto, debido a que es esta última dimensión, en vínculo con la realización, donde se configura la relación de sistemas. Martin (2017) menciona que, a lo largo de esta jerarquía, los ensambles se basan en la articulación de significados de diferentes rangos, estratos o metafunciones (o también diferentes modos). El desafío, entonces, es mostrar cómo las opciones del sistema se integran en el despliegue del texto. Martin considera el sistema de actitud, dada la necesidad de considerar los recursos interpersonales de la evaluación a la imagen y de preguntarse cómo se les asigna el campo disciplinar (significado ideacional) y por quién (significado interpersonal), bajo la dimensión de la instanciación.

Esta noción teórica da cuenta del movimiento que se establece entre el sistema y la instancia de uso, por medio de una relación intraestratos. Es decir, informa de la interacción entre los polos del significado potencial, en el sistema, y la instancia de significado específico. De esta manera, se busca observar cómo se configuran dichos nudos de interconexión semiótica, para acceder al significado global de los textos. En definitiva, la relación entre los polos del significado potencial y la instancia de significado específico es la dimensión de instanciación. Asimismo, Martin (2017) menciona que el acercamiento a las disciplinas requiere considerar cómo los recursos interpersonales de la evaluación verbal se ensamblan con la imagen y se relacionan también con el campo disciplinar. En la misma línea, Unsworth (2021) postula que, desde una perspectiva ideacional, concerniente al campo disciplinar, se debe observar la variable de la tecnicidad. Esta noción refiere a la medida en que una imagen implica múltiples niveles de actividad, de clasificación y de composición.

Ahora bien, como se ha mencionado, resulta relevante comprender cómo se entrelazan las relaciones axiológicas en el discurso de las Ciencias Naturales, a través del sistema de VALORACIÓN, debido a que estas muestran los posicionamientos de los hablantes/ autores, con respecto al campo disciplinar, que pueden resultar poco evidentes a partir de la búsqueda de imparcialidad del lenguaje científico. Por lo tanto, la observación de las estrategias evaluativas es importante en procesos de alfabetización académica, ya

que se debe propiciar que los estudiantes tomen decisiones sobre la manera en que se enfrentan al conocimiento de manera crítica. Así, el sistema de VALORACIÓN ofrece la posibilidad de contar con herramientas para asignar un valor específico a cada una de las ideas que se transmiten en la escritura científica.

Tal como plantean Unsworth et al. (2022), la transmisión del conocimiento científico requiere de alfabetización multimodal, porque es bajo la integración de modos como se construye el discurso en ciencias. Martin (2017), por su parte, plantea una perspectiva analítica que trasciende la consideración de que los estudios multimodales en ciencias solo se pueden abordar desde la variable de Campo (metafunción ideacional). El autor plantea que también se requiere analizar cómo se manifiestan los recursos interpersonales en la imagen y preguntarse cómo estos se ensamblan con los recursos ideacionales, considerando también quién realiza el recurso. En efecto, los estudios realizados en Ciencias Naturales involucran el uso de imágenes o bioimágenes (González, 2018) como una manera de representar el campo disciplinar. Lo interesante para el presente estudio, en conjunción con lo planteado por Martin (2017) y Unsworth (2021), es que las imágenes también asumen posicionamientos valorativos y cumplen un rol fundamental en la transmisión del conocimiento científico. Por lo tanto, el desarrollo de la alfabetización académica en estudiantes universitarios debe contemplar no solo cómo se manifiesta el modo verbal en la construcción discursiva, sino también cómo el lenguaje verbal se ensambla con el modo visual para la creación del significado, desde una perspectiva coherente con la formación de las ciencias en el siglo XXI. Lo anterior se debe a que la complejidad de las imágenes y los ensambles de imagen-lenguaje en el discurso científico no han sido ampliamente estudiados, como sí lo ha sido el modo verbal (Unsworth, 2021).

3. Metodología

3.1 Problema de investigación:

En relación con el análisis de géneros multimodales, Martin y Rose (2008) sugieren que se debe asumir, más allá del abordaje exclusivo del lenguaje verbal, una postura intersemiótica. Así, uno de los desafíos del análisis multimodal de pósteres académicos es la consideración del espacio semántico por medio de la observación de los modos semióticos de manera integrada. En efecto, tal como plantea O'Halloran (2012), la multiplicación de significados en el material multimodal complejiza el espacio semántico, al ser este multidimensional. Dicho desafío se aborda por medio del análisis del componente lingüístico, inicialmente. Posteriormente, se observan los ensambles generados a partir de la interrelación del modo verbal y el modo de la imagen. Los resultados proporcionan evidencias relativas a las opciones multimodales

para la creación del significado, con la intención de aportar a los procesos de escritura académica universitaria.

3.2 Orientación de la investigación:

El objetivo general es evaluar el posicionamiento interpersonal de la voz discursiva en ocho afiches académicos de estudiantes del área de la biología, a partir de un análisis multimodal, para dar cuenta del campo disciplinar. Los objetivos específicos de investigación son: a) identificar los patrones verbales recurrentes dentro del sistema de VALORACIÓN (ACTITUD, COMPROMISO y GRADACIÓN) en el corpus y b) determinar cómo se relaciona el modo de la imagen con el componente verbal en ensambles multimodales, para dar cuenta del posicionamiento valorativo disciplinar.

3.3 Pasos metodológicos:

Paso I: se seleccionaron ocho afiches académicos producidos entre 2016 y 2019 por estudiantes de primer año del curso de Biología. En específico, se pesquisaron los dos pósteres académicos que obtuvieron las mejores calificaciones de su cohorte, bajo los parámetros del profesor y de la comisión evaluadora.

Paso II: se analizó a nivel discursivo semántico cada uno de los textos por separado, desde la perspectiva interpersonal del sistema de VALORACIÓN.

Paso III: se analizó visualmente cada uno de los textos por separado, desde la perspectiva de los siguientes sistemas visuales:

- a. Campo disciplinar: sistemas de la imagen de manifestación de participantes/ referentes y categoría de tecnicidad
- b. Significado interpersonal: sistemas visuales de distancia social y perspectiva-punto de vista.
- c. Composición global: valor informativo y valor intermodal

3.4 Unidad de análisis

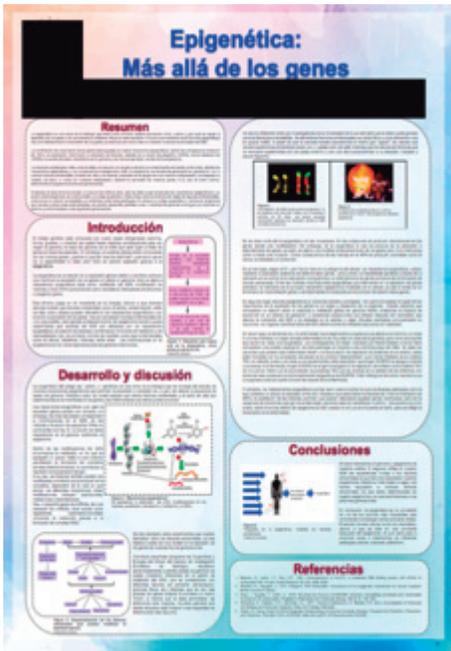
En el modo verbal, la unidad de análisis está conformada por las cláusulas y los complejos clausales. En el plano multimodal, se analizan los ensambles intersemióticos.

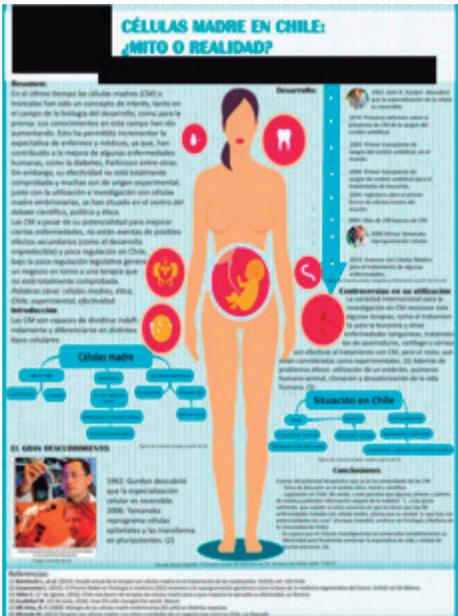
3.5 Corpus:

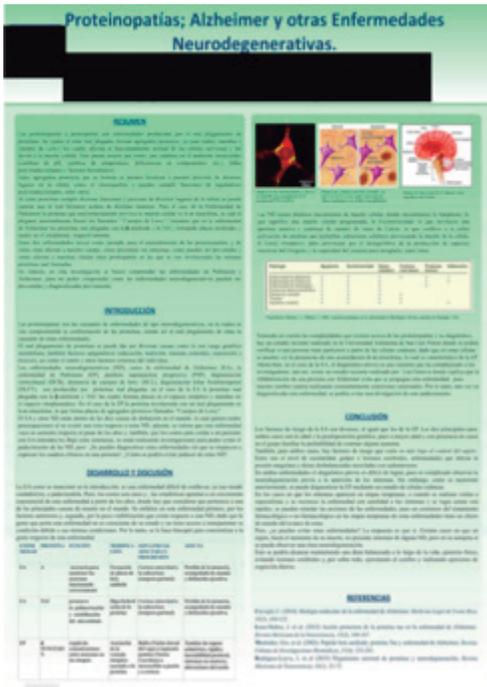
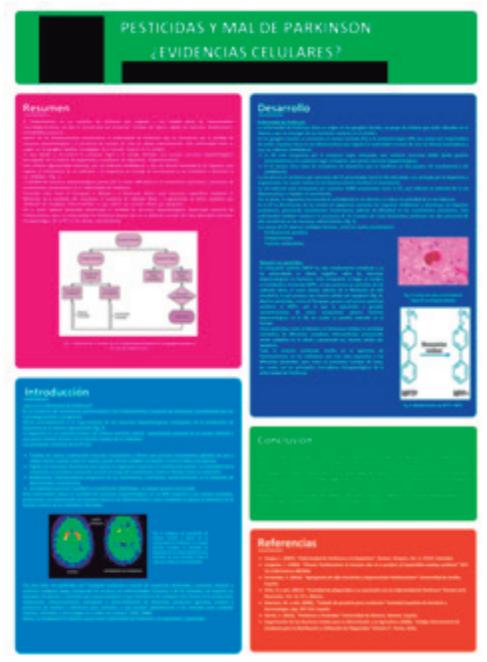
En la Tabla 1, se pueden observar los afiches del corpus. Fueron tachados los datos autorales e institucionales.

Tabla 1 corpus

Información	Previsualización
<p>Póster 1</p> <p>Nanotecnología en medicina, un portal de pequeñas posibilidades</p> <p>2016</p>	
<p>Póster 2</p> <p>Disfunciones metabólicas: células troncales en el tratamiento de diabetes tipo 1</p> <p>2016</p>	

<p>Póster 3</p> <p>Epigenética: Más allá de los genes</p> <p>2017</p>	
<p>Póster 4</p> <p>Optogenética: un cerebro controlado por luz</p> <p>2017</p>	

<p>Póster 5</p> <p>Células madre en Chile: ¿mito o realidad?</p> <p>2018</p>	
<p>Póster 6</p> <p>Organismos Cisgénicos y Transgénicos: Diferencias Biológicas y Legales</p> <p>2018</p>	

<p>Póster 7</p> <p>Proteinopatías; Alzheimer y otras Enfermedades Neurodegenerativas</p> <p>2019</p>	 <p>Proteinopatías; Alzheimer y otras Enfermedades Neurodegenerativas.</p> <p>RESUMEN</p> <p>Las enfermedades neurodegenerativas son un grupo de trastornos que afectan al cerebro y se caracterizan por la pérdida progresiva de neuronas y la acumulación de proteínas anormales. Entre ellas se encuentran el Alzheimer, el Parkinson, la enfermedad de Huntington y la enfermedad de Huntington.</p> <p>INTRODUCCIÓN</p> <p>Las enfermedades neurodegenerativas son un grupo de trastornos que afectan al cerebro y se caracterizan por la pérdida progresiva de neuronas y la acumulación de proteínas anormales.</p> <p>METODOLOGÍA</p> <p>Se realizó un estudio de revisión de literatura sobre las enfermedades neurodegenerativas, con énfasis en el Alzheimer y el Parkinson.</p> <p>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</p> <p>Se concluye que las enfermedades neurodegenerativas son un grupo de trastornos que afectan al cerebro y se caracterizan por la pérdida progresiva de neuronas y la acumulación de proteínas anormales.</p> <p>REFERENCIAS</p> <p>Alzheimer, A. (1907). Über die eigenartige Erkrankung der Alten. <i>Zeitschrift für die Gesamte Neurologie und Psychiatrie</i>, 5, 112-118.</p>
<p>Póster 8</p> <p>Pesticidas y mal de Parkinson. ¿Evidencias celulares?</p> <p>2019</p>	 <p>PESTICIDAS Y MAL DE PARKINSON ¿EVIDENCIAS CELULARES?</p> <p>Resumen</p> <p>El mal de Parkinson es una enfermedad neurodegenerativa que se caracteriza por la pérdida de neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Se realizó un estudio de revisión de literatura sobre el mal de Parkinson y su relación con los pesticidas.</p> <p>Introducción</p> <p>El mal de Parkinson es una enfermedad neurodegenerativa que se caracteriza por la pérdida de neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra.</p> <p>Conclusión</p> <p>Se concluye que los pesticidas pueden ser un factor de riesgo para el mal de Parkinson.</p> <p>Referencias</p> <p>Alzheimer, A. (1907). Über die eigenartige Erkrankung der Alten. <i>Zeitschrift für die Gesamte Neurologie und Psychiatrie</i>, 5, 112-118.</p>

4. Resultados

4.1 Análisis verbal

Al analizar la dimensión verbal del corpus destaca, entre los subsistemas que conforman el sistema de VALORACIÓN, el comportamiento de la ACTITUD y la GRADACIÓN. Por lo tanto, se iniciará la discusión para comprender cómo se manifiestan las valoraciones afectivas (sistema de actitud) en un discurso que se caracteriza por su objetividad e imparcialidad, y cómo estas se intensifican o atenúan a través de diferentes opciones léxicas (sistema de gradación). Asimismo, aun cuando los hallazgos principales no se concentran en las diferentes voces autorales monológicas o dialógicas que interactúan en el discurso (sistema de compromiso), sí se observan algunos fenómenos que aparecieron con regularidad: 1) presencia de monoglosia, sobre todo en posición tópica (oraciones de inicio de párrafo); 2) El uso heteroglosia con contracción dialógica en la etapa de Conclusión, como se verá más adelante.

4.1.1 Sistema de ACTITUD:

4.1.1.1 APRECIACIÓN

En cuanto al sistema de ACTITUD, es preciso puntualizar que la mayor parte de las valoraciones actitudinales del corpus corresponden al subsistema de APRECIACIÓN, es decir, a la valoración de fenómenos u objetos. Esto se condice con lo descrito por Hood (2010), quien sostiene que en el discurso de la ciencia, la presencia de la valoración rara vez recae sobre participantes humanos, por su fin objetivizante. En específico, se encontraron apreciaciones positivas frente al fenómeno científico analizado, como se observa en el ejemplo 1 al incluir entre sus elecciones léxicas las palabras ‘importante’, para referirse a ‘descubrimiento’, ‘prestigiosa’, para aludir a la revista *Nature Methods* y ‘principales’ para calificar a los ‘descubrimientos’.

- (1) Gracias al **importante** descubrimiento, en 2010 la propia técnica fue elegida método del año por la **prestigiosa** revista *Nature Methods*, y uno de los **principales** descubrimientos de la década. (Póster 4)

Del mismo modo, en el ejemplo 2 se emplea el término ‘prometedor’ para, nuevamente, valorar socialmente el fenómeno de la regeneración de tejidos.

- (2) Hoy contamos con un **prometedor** procedimiento que busca regenerar tejidos celulares destruidos de forma permanente y restablecer el metabolismo normal. (Póster 2)

De esta forma, se observan marcas valorativas para referirse a fenómenos o ideas científicas, por lo que sería relevante, en procesos de alfabetización académica, considerar la forma en la que los estudiantes se refieren axiológicamente a fenómenos, ideas u objetos en un discurso que pretende ser objetivo. Cabe mencionar, además, que este tipo de valoración por adjetivos aparece constantemente en el corpus en una posición antepuesta al sustantivo. Así, su función no contribuye a identificar al referente en su subconjunto, sino más bien realza una cualidad valorada por el hablante, por lo que la apreciación adquiere mayor prominencia (Di Tullio, 2007).

Ahora bien, hay algunos casos en los que las apreciaciones dan cuenta de los efectos que suscita el fenómeno valorado. En el ejemplo 3 se observa el empleo de marcas valorativas como 'interesante' y 'crucial'. En este caso, 'interesante' es una marca de apreciación, referida a la importancia de considerar la opinión ciudadana sobre el consumo de alimentos modificados por medio de la inserción de genes de otra especie (transgénicos), versus los que contienen modificaciones provenientes de genes de la misma especie (cisgénicos). El ítem 'crucial' funciona como un realce que otorga relieve al 'factor' asociado al desconocimiento ciudadano de estos temas en la misma cláusula.

- (3) Es **interesante**, para argumentar la idea de que el desconocimiento ciudadano es un factor **crucial**, analizar la comparativa entre el apoyo a transgénicos y a cisgénicos (Póster 6).

Así, en una misma cláusula conviven diferentes tipos de apreciaciones, que en su conjunto pueden apoyar o realzar una posición sobre una idea específica. Por lo tanto, es necesario asumir que en el discurso de los estudiantes estas pueden aparecer en forma de prosodias valorativas, lo que podría afectar a la búsqueda de una imparcialidad en el discurso cuando se trata de léxico actitudinal. De esta forma, se hace necesario un andamiaje para poder abordar la complejidad discursiva que suscita una escritura que pretenda un tratamiento objetivo de los fenómenos representados.

4.1.1.2 AFECTO

Por su parte, el AFECTO como subsistema aparece solamente en dos de los afiches del corpus (pósteres 1 y 5). En ambos casos se manifiesta sin marcas de gradación que podrían dar mayor prominencia a estas valoraciones. Así, en el ejemplo 4, se puede observar el uso de expresiones que dan cuenta de miedos relacionados con la seguridad o inseguridad respecto de la sobreexplotación de recursos naturales y los intereses económicos que habría tras los grupos que la financian.

- (4) Como toda revolución tecnológica, esta ha acarreado eventos dañinos para la comunidad, no solo la sobre explotación de recursos naturales, **se teme** además que existe (sic) intereses económicos y políticos, que quienes financien este tipo de investigaciones le den un mal uso a la nanotecnología, sin descartar su posible uso en la creación de armamento militar para grandes potencias (2) (Póster 1).

Es necesario considerar que las marcas de afecto son aquellas que podrían generar más interferencia a la hora de transmitir un mensaje de manera imparcial, por lo que es relevante proveer a los estudiantes de formas de reportar hechos sensibles o que susciten en ellos emociones, sin que esto tiña de afectividad el discurso científico.

4.1.1.3 JUICIO

Ahora bien, en cuanto al subsistema de JUICIO, en más de la mitad del corpus aparece en su variante positiva para referirse a entidades humanas, por ejemplo, cuando se trata de actividad profesional para innovación tecnológica. En contraste, se observan juicios de valoración negativa, en general del tipo Sanción Social, en los pósteres asociados a temas de experimentación con animales. Refieren a participantes humanos no mencionados en el discurso, lo que se concreta en el uso de formas impersonales y nominalizaciones de procesos derivados de un agente humano, como aparece en el ejemplo 5, en el que se enjuicia la práctica de la experimentación animal por ser dañina para los seres vivos involucrados.

- (5) Sin embargo, en el proceso del desarrollo de éstas investigación **se experimenta** con seres vivos y **se inflige un daño** sobre estos, ¿Es necesario **dañar** para progresar? ¿Es necesario **experimentar con seres vivos** para progresar en una nueva tecnología o descubrimiento? (Póster 4).

Si bien la Sanción Social en su aspecto negativo considera rupturas de implicancias legales (Martin y White, 2005), en el corpus analizado estas valoraciones evocan cuestionamientos éticos que no son, necesariamente, ilegales, aun cuando dichas conductas sí podrían ser susceptibles de ser legisladas a futuro. En el siguiente ejemplo aparecen valoraciones negativas correspondientes al subsistema de JUICIO, en específico de Sanción Social, que permiten el posicionamiento discursivo de manera evocada, con respecto a las connotaciones éticas de las experimentaciones que se realizan con seres vivos.

- (6) Estas experimentaciones se realizan en ciertos seres vivos; y como sabemos, son **capaces de sentir dolor** (Póster 4)

Así, es preciso tener en cuenta, en los análisis relativos al JUICIO, que se debe considerar el ámbito específico en la que estas valoraciones son emitidas y los diferentes sistemas de creencias de los grupos sociales que la conforman, más allá de lo que se describe en la teoría, referido a los cuerpos legales y religiosos (Martin y White, 2005).

4.1.2 Sistema de COMPROMISO: Monoglosia y Heteroglosia

En cuanto al sistema de COMPROMISO, es decir, al posicionamiento de los autores con respecto a lo mencionado en su discurso, existe una alternancia entre el compromiso monoglósico, en el que la fuente es el enunciador, y el heteroglósico, en el que la fuente

es distinta a la del enunciador. En general, la monoglosia aparece en posición inicial para abrir algunos apartados o secciones del recurso. En estos casos, como se observa en el ejemplo 7, proliferan construcciones con Procesos Relacionales (verbos copulativos). Estos permiten establecer un vínculo entre dos entidades separadas que se da por medio de un tercer componente que las conecta: el Proceso. Así, se da cuenta de una realidad precisa y cerrada en la que no hay posibilidad de negociación.

- (7) El Parkinsonismo **es** un conjunto de síntomas que engloba a una amplia gama de enfermedades neurodegenerativas, las que se caracterizan por presentar: temblor de reposo, rigidez de músculos, bradicinesia e inestabilidad postural. (Póster 8)
- (8) La epigenética **es** el estudio de la expresión génica debido a cambios químicos que modifican la expresión de los genes sin alterar el genoma. (Póster 3)

Por su parte, la heteroglosia en los afiches aparece tanto en forma de extravocalización (introducción explícita de otras voces) como de intravocalización (introducción implícita de otras voces). Esta última es la más prolífica en el corpus y no se asocia, en la mayoría de los casos, a un patrón específico. Ahora bien, entre los tipos de intravocalización resalta el uso de la contracción dialógica (introducción restringida de otras voces) en el apartado de cierre en más de la mitad de los afiches analizados. Al parecer, un rasgo característico de este género es la presentación de una contracción dialógica a partir de una oposición (Oteíza y Pinuer, 2019), es decir, se presenta una realidad que se restringe a partir de una locución o conjunción adversativa, como se expresa en los ejemplos 9 y 10:

- (9) Aún hay cabos sueltos con respecto a este tratamiento, en especial, al desarrollo de la tolerancia del sistema inmune al tejido implantado. **Pese a ello**, este tratamiento es una opción viable y prometedora para reparar el metabolismo alterado del paciente diabético. (Póster 2)
- (10) Gracias a que estos tienen la facultad de inhibir la metilación del ADN y la acetilación de las histonas, permiten que puedan silenciarse aquellos genes modificados, **pero** sin la capacidad de discriminar qué gen es el silenciado, pudiendo este ser beneficioso o dañino. (Póster 3)

En el corpus analizado, las extravocalizaciones son escasas, posiblemente por una falta de consistencia en la citación, la que se acerca a la norma Vancouver. Aun así, de forma excepcional en algunos afiches aparecen marcas de introducción de voces externas de forma clara. Resulta interesante, desde la perspectiva de la alfabetización académica, el hecho de que la citación aparezca como un desafío en la escritura de los estudiantes, al considerar que el discurso académico se sustenta en el diálogo intertextual en torno a la construcción del conocimiento, en particular en un área como las Ciencias Naturales, que presenta estructuras de organización jerárquica que dan cuenta de una comunidad ceñida a principios explícitos y con una estructura unitaria (Bernstein, 1999).

En síntesis, entre los resultados en el ámbito del compromiso, cabe destacar que los estudiantes utilizan la monoglosia al momento de presentar definiciones de fenómenos en lugar de incorporar las citas que se encuentran aceptadas por miembros de la comunidad científica. Este rasgo podría dar cuenta de la dificultad de introducir otras voces en el discurso y la importancia de trabajar la consistencia en los sistemas de citación con los estudiantes en procesos de alfabetización académica. Por otro lado, en el ámbito de la heteroglosia se advierte un uso generalizado de intravocalizaciones, tanto de expansión dialógica como de contracción dialógica. Esta última aparece a modo de oposición en partes conclusivas de los pósteres. Ahora bien, en procesos de alfabetización académica, se sugiere ahondar en las diferentes formas de extravocalización (inserción y asimilación) que puedan enriquecer el sistema de COMPROMISO en el discurso de los estudiantes, sobre todo al considerar que conocimiento científico es dialógico. La escritura de artículos de investigación, en particular, requiere que los investigadores no solo describan los estudios que realizan y sus resultados, sino que lo hagan de tal forma que se evidencie la relación con otros textos y la construcción de la voz autoral.

4.1.3 Sistema de GRADACIÓN

En el corpus se presentan marcas aisladas de gradación de FUERZA, que refieren a intensidad o cantidad, y FOCO, que aluden a clasificación y/o pertenencia según prototipicidad (Martin y White, 2005). En específico, suelen aparecer más frecuentemente las gradaciones de FUERZA, lo que es esperable dado el campo disciplinar, como menciona Hood (2010). De hecho, en algunos casos, se genera lo que esta autora denomina 'patrones de prosodia', es decir, a partir de la recurrencia de gradaciones en el discurso se manifiesta la valoración actitudinalmente, tal como se puede observar en el siguiente ejemplo:

- (11) Las enfermedades hoy en día son tratadas en base a medicamentos los cuales actúan de manera **lenta** y con consecuencias múltiples si son usados **en exceso**, y también mediante estímulos eléctricos **poco precisos** (usados en enfermedades neuronales) que se producen implantando electrodos en el cerebro que actúan sobre **todas** las neuronas sin distinguir el tipo, lo que puede provocar una **gran** consecuencia a **corto** o **largo** plazo. (Póster 4)

En este caso, se presentan gradaciones de FUERZA como 'múltiples', 'en exceso' y 'poco' para referirse a la ineficacia de los tratamientos de las enfermedades neuronales en la actualidad. Estas gradaciones no acompañan léxico actitudinal; sin embargo, en conjunto generan una prosodia de valoraciones negativas sobre el fenómeno que se presenta. A su vez, en este ejemplo, se observa el uso del ítem léxico 'precisos', que corresponde a una marca de gradación por FOCO de valor y especificidad, la que refuerza la valoración del patrón prosódico descrito. Finalmente, en el ejemplo anterior hay otras marcas de FUERZA hacia el final del complejo clausal: 'todas', 'gran', 'corto' y

'largo'. Nuevamente, no acompañan léxico actitudinal, pero aportan, al igual que las anteriores, al posicionamiento de los autores con respecto al uso de medicamentos y la aplicación de estímulos eléctricos para tratar enfermedades neuronales.

Por otro lado, un fenómeno interesante que apareció en el análisis fue la presencia de gradación al léxico actitudinal, inusual en el discurso científico (Hood, 2010), precisamente porque esto podría dar cuenta de una mayor subjetividad en el discurso. Así, muchas veces las valoraciones de APRECIACIÓN se encuentran acompañadas de marcas del sistema de gradación, que restan o suman prominencia. Cabe señalar que este fenómeno aparece en menos de la mitad de los pósteres de la muestra y, además, de forma aislada en las cláusulas. En el ejemplo 12 se gradúa el ítem 'preocupaciones', que corresponde a una marca de valoración actitudinal de APRECIACIÓN, a partir de una focalización que da cuenta de autenticidad: 'reales'.

- (12) El EA y otras ND están dentro de las diez causas de defunción en el mundo, lo cual genera **reales preocupaciones** al no existir cura respecto a estas ND. (Póster 7)

Del mismo modo, en el ejemplo 13, se presentan dos casos de gradación de léxico actitudinal: 'gran controversia' y 'menos invasivo'. Estos, a su vez, son acompañados de otras marcas de gradación por FOCO, 'a nivel mundial', y fuerza, 'grandes'. Se genera así una prosodia de gradación que refuerza la valoración actitudinal y revela la posición de los autores con respecto al tema de la transgénesis.

- (13) La **gran controversia** que generó la transgénesis a **nivel mundial** provocó que las **grandes** empresas, apoyándose en la ingeniería genética crearán otro método denominado cisgenesis [sic] que puede ser "**menos invasivo**" al utilizar el genoma de especies sexualmente compatibles. (Póster 6)

En síntesis, hay dos elementos a considerar en cuanto al sistema de gradación en el corpus. En primer lugar, las marcas de gradación aparecen en el discurso de los estudiantes independientemente del tipo, FUERZA o FOCO, aunque son más prolíficas las primeras, en general, utilizadas para atenuar o intensificar magnitudes, unidades de medida o fenómenos. En segundo lugar, existe presencia de gradación a léxico actitudinal, lo que resulta interesante desde un punto de vista de la literacidad académica, sobre todo porque este no es un rasgo propio del discurso de la ciencia. Por lo tanto, en este punto es necesario proveer de un acompañamiento a los estudiantes.

Ahora bien, es necesario puntualizar que el corpus sí presentó expresiones que, aparentemente, corresponderían a algún tipo de valoración actitudinal o gradación, pero que en su campo disciplinar específico se constituyen como expresiones neutrales, es decir, colocaciones léxicas del área de la biología. Por ejemplo: 'enzimas críticas' (Póster 1), 'gen silenciado' (Póster 3) y 'movilidad pasiva' (Póster 8).

4.2 Análisis visual y ensamblajes multimodales

Como se mencionó en el marco teórico, la imagen en las ciencias cumple un rol fundamental, ya que permite generar significados que relacionan el modo verbal y el visual. A su vez, en un uso apropiado, facilita la transmisión de conceptualizaciones y fenómenos complejos. Antes de presentar los resultados de los ensamblajes multimodales observados, es necesario precisar que las imágenes son de dos tipos: (1) autoría de un tercero, principalmente recursos obtenidos de internet, así como (2) elaboraciones visuales construidas por los estudiantes. Las imágenes hacen referencia al campo disciplinar y al tema tratado en cada uno de los pósteres. En la Figura 2 (póster 5) se puede identificar ambos tipos de autoría. La figura principal en términos composicionales (Figura 2, izquierda) está tomada de una infografía asociada a un banco de células madre disponible en internet y debidamente citada. Además, se observan representaciones conceptuales (Kress y van Leeuwen, 2006) realizadas por los autores de los afiches, en particular Procesos analíticos temporales, los que permiten organizar acontecimientos relativos a la investigación científica (Figura 2, derecha).

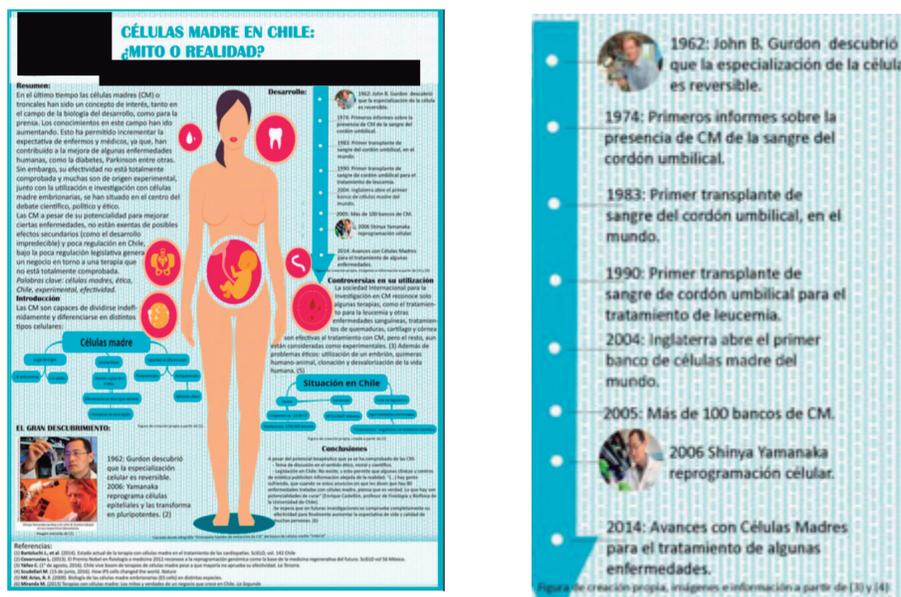


Figura 2 Afiche completo sobre células madre (izquierda) y zoom al Proceso analítico temporal que sintetiza la evolución del tema entre 1962 y 2014 (derecha).

Se observan también Procesos analíticos Parte-Todo, que organizan taxonomías por medio de estructuras arbóreas para abordar clasificaciones propias del campo disciplinar, tal como se observa en la Figura 3, que da cuenta de la ampliación de un fragmento del póster anterior.



Figura 3 Proceso analítico Parte Todo

4.2.1 Ensamblajes y Tecnicalidad

La creación del campo disciplinar en el corpus se puede observar a partir de la terminología disciplinar (*technicallity*), es decir, el uso de términos asociados al discurso especializado (Maton, 2013 citado por Martin, 2017). No obstante, desde la perspectiva multimodal, la tecnicidad de la imagen puede ser observada bajo las categorías propuestas por Kress y van Leeuwen (2006), ya que aportan, por ejemplo, la noción de Participante(s) principal(es) al análisis de la imagen, la que se construye a partir de ensamblajes multimodales. Tal como plantea Unsworth (2021) en relación con las imágenes en textos escolares en ciencias, se debe considerar que la imagen es el "locus retórico" (p. 134). En el siguiente ejemplo (Figura 4) aparece un ensamble multimodal, cuya construcción constituye un patrón prototípico del corpus analizado. Este surge de la necesidad de establecer un nexo entre las siglas y colores, y la terminología propia del ámbito de estudio con elementos visuales fundamentales de la imagen. En el ejemplo, para comprender el contenido semántico presente en los afiches, los sistemas visuales y verbales funcionan de forma interdependiente. Se trata de imágenes histológicas de tres tipos de ratones trasplantados con células PE (epiteliales). En la parte superior se observa el texto multimodal y a la derecha se insertan recuadros en el modo verbal, para evidenciar los ensamblajes que se generan con el modo de la imagen. Estos, en definitiva, refieren al tema de las disfunciones metabólicas y el tratamiento de la diabetes tipo 1 a partir de células troncales.

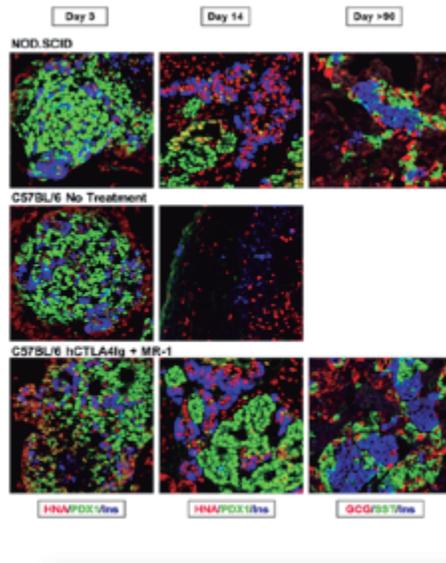


Figura 4. Imágenes histológicas de tres tipos de ratones trasplantados con células PE. Ratones NEOD-SCID y B6 recibieron trasplantes. Luego fueron sacrificados a los días 3, 14 y 90 post-trasplante para un análisis histológico inmunofluorescente. Los resultados fueron los siguientes:
Días 3 y 14: Rojo= HNA (human nuclear antigen); Verde = PDX1 (Pancreatic and Duodenal Homeobox); Azul=Ins (Insulin).
Día 90: Rojo=GCG (Glucagón); Verde= SST (Somastotina); Azul= Ins (Insulina).
 Modificada de Szot G. et al. (2015) *Tolerance Induction and Reversal of Diabetes in Mice Transplanted with Human Embryonic Stem Cell-Derived Pancreatic Endoderm.* San Francisco, USA.

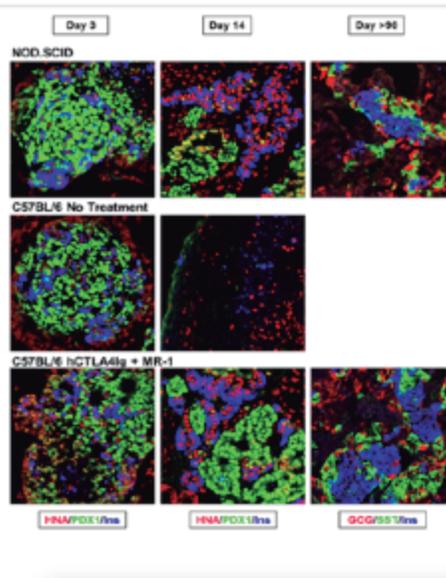


Figura 4. Imágenes histológicas de tres tipos de ratones trasplantados con células PE. Ratones NEOD-SCID y B6 recibieron trasplantes. Luego fueron sacrificados a los días 3, 14 y 90 post-trasplante para un análisis histológico inmunofluorescente. Los resultados fueron los siguientes:
Días 3 y 14: Rojo= HNA (human nuclear antigen); Verde = PDX1 (Pancreatic and Duodenal Homeobox); Azul=Ins (Insulin).
Día 90: Rojo=GCG (Glucagón); Verde= SST (Somastotina); Azul= Ins (Insulina).
 Modificada de Szot G. et al. (2015) *Tolerance Induction and Reversal of Diabetes in Mice Transplanted with Human Embryonic Stem Cell-Derived Pancreatic Endoderm.* San Francisco, USA.

Figura 4 Ensamblajes multimodales que refieren a la tecnicidad

En el ejemplo anterior, se observa cómo la tecnicidad da cuenta de un proceso por el cual el significado se condensa y reconstituye en *lexis* que interpreta el conocimiento (Martin, 2017). De esta manera, la representación del campo disciplinar se realiza multimodalmente. Si bien el contenido descrito por los estudiantes es obtenido de fuentes bibliográficas, la creación del significado surge a partir de la apropiación de la tecnicidad específica del área de la biología. Martin plantea que “el hipertecnicismo de los símbolos y la sintaxis especializada permite formalizar sucintamente el

conocimiento, que lleva mucho más tiempo de construir en el discurso verbal” (Martin, 2017, p. 125). Por lo tanto, es relevante considerar que la imagen forma parte también del discurso académico y que este se construye de manera intersemiótica.

Adicionalmente, en el texto de la Figura 4 se puede observar un posicionamiento valorativo de JUICIO que aparece simultáneo al ensamble multimodal descrito. En particular, se menciona que los ratones “**fueron sacrificados** a los días 3, 14 y 90 post-trasplante, para un análisis histológico inmunofluorescente” (póster 2), a pesar de que el análisis histológico necesariamente requiere que los animales no estén vivos. De esta manera, resaltar el proceso “fueron sacrificados” constituye una valoración evocada, ya que implica un posicionamiento negativo, de Sanción Social, aun cuando se elide el sujeto humano involucrado en la actividad. Cabe destacar que este juicio aparece en un momento en que la imagen presenta un alto grado de tecnicidad, lo que podría generar una disonancia en el tono académico y permitir que la valoración pase más desapercibida. Así, esta elección léxica podría dar cuenta de un posicionamiento ideológico por parte de los estudiantes autores del póster.

4.2.2 Ensamblajes composicionales-ideacionales

Es interesante para el análisis comprender cómo se despliega el campo disciplinar por medio de ensamblajes multimodales composicionales (diseño gráfico/layout) e ideacionales (campo disciplinar) de manera simultánea. La composición global de los pósteres muestra que el patrón predominante es el de la estructura de lo Dado-Nuevo (Kress y van Leeuwen, 2006). En este modelo, la información dada se le presenta al espectador a la izquierda como conocida y no problemática. Por el contrario, la información nueva, a la derecha, requiere su atención. En Occidente, esta forma de decodificar las imágenes visuales estaría determinada por la influencia de la escritura (Martinec y van Leeuwen, 2009).

Se observa, además, que dentro de cada estructura global se insertan nuevos ensamblajes multimodales, donde el componente verbal puede “consistir en cotextos, anotaciones o ambos, y de igual forma el cotexto puede consistir en una leyenda o texto interpolado, o ambos” (Unsworth, 2021, p. 6). Así, dentro de los modelos composicionales de cada uno de los afiches se insertan nuevas estructuras que complejizan el espacio semántico. En todo caso, esto sucede en todos los modelos, no solo en el de lo Dado-Nuevo. Por ejemplo, la Figura 5 muestra un modelo de Tríptico, que representa información polarizada, en este caso de forma vertical. A su vez, cada columna presenta internamente nuevas organizaciones de la información en ensamblajes que obligan a relacionar el texto verbal con el visual para la asignación de sentido.

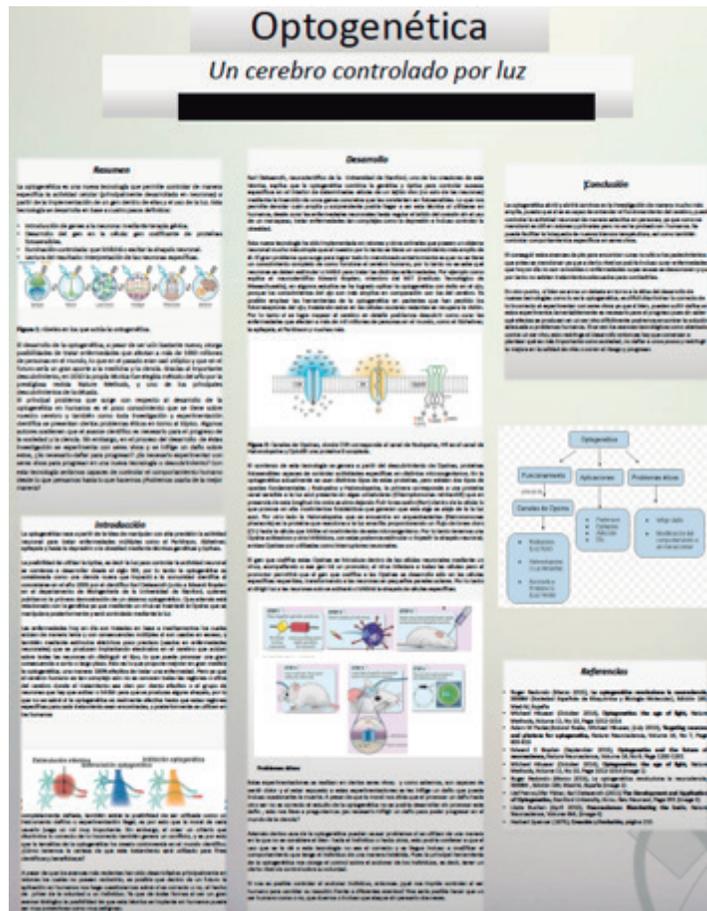


Figura 5 Modelo de tríptico con nuevas organizaciones multimodales en cada columna (póster 4)

La Figura 5 anterior divide la información en tres columnas, las que conforman la composición global del recurso. A su vez, esta se reestructura internamente para dar cuenta del contenido. En términos verbales, cada HiperTema (Martin y Rose, 2017) u Oración Tópica predice de qué tratará cada etapa del discurso. En el ejemplo previo, se observa que el afiche presenta a nivel estructural un resumen, una introducción, un desarrollo, una conclusión y un apartado con referencias bibliográficas. Solamente la bibliografía carece de imágenes. Al analizar cada una de las etapas, hay una nueva estructura composicional que se despliega internamente. Por ejemplo, en la etapa del desarrollo, junto al contenido verbal se ensamblan dos complejos visuales que participan en el significado interpersonal (ver Figura 6).

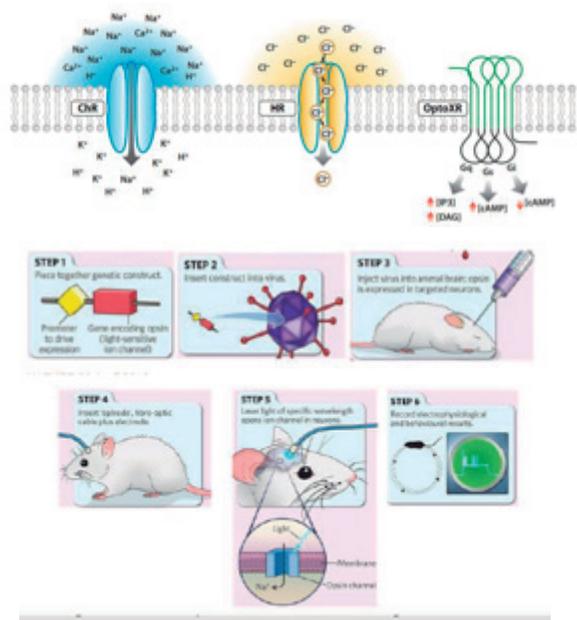


Figura 6 complejos visuales que participan en el significado interpersonal

Al analizar con mayor detalle las imágenes previas y relacionarlas con el contenido verbal que alude a ellas, se comprende que la imagen de la izquierda muestra a los Participantes de la representación conceptual e incluye procesos de clasificación que pueden ser observados solo al relacionar el modo verbal y el visual en el ensamble. De esta manera, ChR corresponde al canal de Rodopsina, HR al canal de Halarodopsina y OptoXR a una proteína G acoplada. Desde la perspectiva interpersonal, se trata de una imagen de Oferta (Kress y van Leeuwen, 2006), es decir, que no establece contacto directo con el observador por medio de vectores. Por el contrario, posicionan a quien observa de manera indirecta, sin establecer un contacto directo.

De esta manera, el rol del espectador es anónimo e invisible en relación a la imagen, lo cual permite atenuar la proximidad con el espectador porque los participantes aparecen representados como “ítems de información, objetos de contemplación, impersonalmente, como si fueran especímenes dispuestos en una vitrina” (Kress y van Leeuwen, 2006, p. 119). La imagen de la derecha, en cambio, posiciona al lector en relación con los participantes de manera diversa. Al centrar el análisis en los ratones, se observa que los primeros planos codifican cercanía social, la que se ve atenuada por las imágenes laterales y los planos generales (mayor distancia social). En la misma etapa de desarrollo de la Figura 6, los estudiantes se posicionan verbalmente a partir de valoraciones éticas respecto a los participantes visuales, aunque estos no se nombran de manera explícita sino que como *ciertos seres vivos* (Tabla 2). El ensamble con la imagen es relevante para entender a qué seres se hace referencia.

Tabla 2. El contenido verbal requiere ensamble con la imagen para dilucidar el Participante *ciertos seres vivos*

Texto verbal	Instancia valorativa
Estas experimentaciones se realizan en ciertos seres vivos ; y como sabemos, son capaces de sentir dolor y al estar expuesto a estas experimentaciones se les inflige un daño que puede incluso ocasionarles la muerte.	Capaces de sentir dolor (evocado): JUICIO, Sanción Social, Integridad daño: APRECIACIÓN, Reacción, Impacto

En síntesis, los resultados del análisis de ensambles multimodales muestran que los estudiantes relacionan el modo de la imagen con el modo verbal escrito para la construcción del significado. Dicha construcción coarticula ambos modos en diferentes patrones composicionales a nivel de estructura global. A su vez, las diferentes etapas o secciones muestran nuevas formas de organización. Por lo tanto, en procesos de alfabetización académica, no basta con abordar solo la construcción global de forma aislada, ya que vuelven a generarse internamente nuevas composiciones. Asimismo, es relevante abordar la interconexión imagen-modo verbal en la combinación y la condensación del significado (Unsworth, 2021). Por ejemplo, en algunos afiches el posicionamiento valorativo que verbalmente era evocado se hace explícito mediante el ensamble con la imagen. En definitiva, la composición global organiza tanto el campo disciplinar como las posiciones valorativas en ensambles multimodales, los que implican la consideración de ambos modos simultáneamente.

5. Conclusiones: consideraciones para la literacidad

En el corpus se analizaron marcas valorativas inscritas y evocadas para dar cuenta de fenómenos relacionados con la Biología Celular. Estas se pueden observar tanto en el plano verbal como en la relación que se establece con la imagen en ensambles multimodales. Así, es relevante considerar, en procesos de literacidad, la manera en que los estudiantes se posicionan y qué estrategias pueden adoptar para hacerlo adecuadamente. Entre los resultados relevantes, se evidenció la presencia de prosodias valorativas en el modo verbal, sobre todo en afiches que abordaron temas con un contenido controversial en el plano bioético. Además, se observó el uso de valoraciones de léxico actitudinal gradado, rasgo inusual en el discurso especializado de las ciencias. De esta forma, se subraya la necesidad de abordar explícitamente, en términos de alfabetización académica, la complejidad que supone la búsqueda de la imparcialidad en el discurso y el andamiaje didáctico requerido para aquello.

En cuanto al posicionamiento de las distintas voces que se integran en el discurso académico, los afiches estudiados tendieron a presentar monoglosia al momento de definir útiles conceptuales extraídos de fuentes bibliográficas, es decir, no se

expresó la citación manifiesta en el cuerpo del texto, aun cuando sí se consignó en las referencias finales. En este sentido, se puede relevar el fenómeno de la heteroglosia y sus distintas realizaciones en producciones de escritores disciplinares, por ejemplo, en las observaciones de los verbos de reporte en el proceso de citación. Además, se sugiere resaltar que la citación, más allá de un recurso para salvaguardar la honestidad intelectual, funciona como estrategia de validación en el ámbito científico. De esta forma, los estudiantes podrían apropiarse de estos recursos a través de la observación y aplicación en tareas dirigidas por los docentes.

Además de lo anterior, se propone propiciar la reflexión acerca del Campo disciplinar de las ciencias y, particularmente, del léxico empleado, con miras a diferenciar aquellas opciones que corresponden a colocaciones léxicas propias del lenguaje disciplinar de aquellas que presentan valoraciones actitudinales y de juicio. Por ejemplo, a partir de la revisión de textos científicos se podrían distinguir algunas opciones léxicas disciplinares neutras en términos valorativos pero que en otros contextos no lo son, como “paciente crítico”, o, incluso, aquellas que por tradición se han fijado como terminología disciplinar, y por lo tanto no valorativa, pero que tienen implícitos juicios o apreciaciones como “trastornos de la voz”. Así, el estudiantado reconocerá y generará valoraciones apropiadas a su campo disciplinar. Adicionalmente, a partir de la aparición de gradaciones de léxico actitudinal y otras formas valorativas ajenas al discurso de la ciencia en los pósteres analizados, se sugiere discutir el problema de la objetividad en el discurso científico, sobre todo al tratar temas relacionados con la bioética. De esta forma, se debería abordar con los estudiantes el posicionamiento ideológico, sin transgredir la literacidad propia del ámbito disciplinar.

Es relevante considerar que la imagen forma parte también del discurso disciplinar y que este se construye de manera intersemiótica. En particular, los estudiantes utilizan los ensambles multimodales para la construcción del significado como un rasgo estable del género. De esta forma, se sugiere utilizar el póster como herramienta formativa dado que vincula el modo verbal y la imagen para la transmisión del conocimiento científico, en particular, en el ámbito de la biología. A su vez, este género presenta una oportunidad para iniciar a los estudiantes en las prácticas comunicativas de la investigación científica. Propiciar instancias de literacidad multimodal es un punto clave para desarrollar estrategias de alfabetización en los estudiantes universitarios, en particular en áreas en las que la imagen cumple un rol esencial en la comunicación del conocimiento, como es el caso de la Biología. No solo es relevante para la transmisión del contenido disciplinar, sino que también porque la imagen colabora en el posicionamiento del discurso vertical de transmisión jerárquica (Bernstein, 1999), propio de las ciencias.

Así, el conocimiento científico no solo se construye desde el lenguaje verbal, sino en la interacción, por medio de ensambles, entre el lenguaje verbal y el de la imagen. Asimismo, no se debe dejar de considerar, a futuro, la interrelación con el lenguaje

matemático, para aportar propuestas de alfabetización que consideren los distintos modos semióticos fundamentales para la formación científica. Finalmente, es importante tener en cuenta la importancia del contenido visual en la escritura académica, pues las imágenes posicionan valorativamente al lector, se conectan con el campo disciplinar y son constituyentes fundamentales de la composición global de los recursos. Las consideraciones anteriores resultan determinantes para la comprensión integrada de los modos involucrados en la semiosis. También sustentan, una vez más, la importancia los ensambles intermodos en el corpus analizado, ya que permiten observar el significado en el espacio semántico multimodal, lo que implica la consideración del lenguaje verbal y visual de manera simultánea.

Referencias

- Bernstein, B. (1999). Vertical and Horizontal Discourse: An Essay. *British Journal of Sociology of Education* 20(2), 157-173. <http://lhc.ucsd.edu/mca/Paper/JuneJuly05/BernsteinVerHor.pdf>
- Conejero, J. A. y Jordán, C. (2015). El póster científico como medio para desarrollar la competencia de comunicación. Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. XIII. Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio. Universidad de Alicante. España. ISBN: 978-84-606-8636-1. Julio 2015
- Di Tullio, A. (2007). *Manual de gramática del español*. Buenos Aires: La isla de la luna.
- Edo, N., Beltrán, V. (2023). The authors' voice in health sciences written and video abstracts: How do modes combine to interact with audiences? *Círculo de Lingüística Aplicada a la Comunicación* 93, pp. 39-52. <https://dx.doi.org/10.5209/clac.85564>
- González, A. (2018). Image J: una herramienta indispensable para medir el mundo biológico, *FOLIUM Relatos botánicos* 1, 6-17. https://www.researchgate.net/publication/328253430_Image_J_una_herramienta_indispensable_para_medir_el_mundo_biologico
- Gundogan, B., Koshy, K., Kurar, L., Whitehurst, K. (2016). How to make an academic poster. *Annals of Medicine and Surgery* 11, 69-71. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5714380/>
- Halliday, M.A.K (1992). How do you Mean? En J. Webster (Ed.) (2005) *On Grammar*. Londres, Nueva York: Continuum.
- Halliday, M.A.K, (2004). *An Introduction to Functional Grammar*. Londres: Edward Arnold.
- Halliday, M.A.K. (2014). *Halliday's Introduction to Functional Grammar*. Revisado por Matthiessen, C. Londres /Nueva York: Routledge.

- Hess, G., Tosney, K. y Liegel, L. (2009). Creating effective poster presentations: AMEE Guide no. 40. *Medical Teacher*, 31 (4). 319-321. <https://doi.org/10.1080/01421590902825131>
- Hjelmslev, L. (1961). *Prolegomena to a theory of language*. Madison, WI: University of Wisconsin Press.
- Hood, S. (2010). *Appraising Research: Evaluation in Academic Writing*. Nueva York: Palgrave Macmillan.
- Kress, G. y van Leeuwen, T. (2006). *Reading Images: The Grammar of Visual Design*, Londres, Nueva York: Routledge.
- Lemke, J.L. 1998. Resources for attitudinal meaning; Evaluative orientations in text semantics. *Functions of Language*, 5 (1), 33–56. https://www.researchgate.net/publication/233650532_Resources_for_attitudinal_meaning_Evaluative_orientations_in_text_semantics
- Macken-Horarik, M. y Isaac, A. (2014). “Appraising appraisal”. En G. Thompson & L. Alba-Juez (Eds.). *Evaluation in Context*. Ámsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Martin, J. R. (1992). Theme, method of development and existentiality: The Price of Reply. *Occasional Papers in Systemic Linguistics* (6). 147-184.
- Martin, J. R. (2010). “Semantic variation: modelling realization, instantiation and individuation in social semiosis”. En M. Bednarek & J. R. Martin (Eds.). *New discourse on language: functional perspectives on multimodality, identity, and affiliation*. Londres: Continuum.
- Martin, J. R. (2011). “Multimodal semiotics: theoretical challenges”. En S. Dreyfus, S. Hood y S. Marre (Eds.). *Semiotic Margins: meaning in multimodalities*. Londres: Continuum.
- Martin, J. R. (2017). Revisiting field: Specialized knowledge in secondary school science and humanities discourse. *ONOMÁZEIN (nº especial)*, pp. 111-148. DOI:10.7764/onomazein.sfl.05
- Martin, J. R., Rose, D. (2007). *Working with Discourse*. Londres: Continuum.
- Martin, J. R., Rose, D. (2008). *Genre Relations: Mapping culture*. Londres: Equinox.
- Martin, J. R., White, P.R.R. (2005). *The Language of Evaluation*. Nueva York: Palgrave Macmillan.
- Martinec, R., van Leeuwen T. (2009). *The Language of New Media Design*, Londres. Nueva York: Routledge.
- Maton, K., (2013) Making semantic waves: A key to cumulative knowledge-building, *Linguistics and Education* 24(1), pp. 8-22.

- O'Halloran, K. (2012). Análisis del discurso multimodal. *ALED* 12(1), pp. 79-97. <https://raled.comunidadaled.org/index.php/raled/article/view/78>
- Palmucci, D. (2020). La multimodalidad en los sitios web de ciencias: estudio de una infografía interactiva. En REDINE (Coord.), *Contribuciones de la tecnología digital en el desarrollo educativo y social*. (pp. 112-123). Adaya Press.
- Poblete, S., Figueroa, B., Aillon, M. (2017). Percepciones sobre la aplicación de un diseño multimodal para la alfabetización científica en el área de la salud. *Información Tecnológica* 28(4), pp. 191-202. doi: 10.4067/S0718-07642017000400021
- Thompson, G. 1998. Resonance in text. En A. Sánchez-Macarro & R. Carter (eds.). *Linguistic Choice Across Genres: Variation in Spoken and Written English*. Amsterdam: John Benjamins, 29–63.
- Oteíza, T., Pinuer, C. (2019). El sistema de valoración como herramienta teórico-metodológica para el estudio social e ideológico del discurso. *Logos Revista de Lingüística Filosofía y Literatura* 29(2), pp. 779-819. <https://revistas.userena.cl/index.php/logos/article/view/1201/1265>
- Unsworth, L. (2021). Infografías científicas en secundaria: complejos de significados multimodales en ensambles compuestos verbales-visuales. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana* 58(2), pp. 1-19. <https://doi.org/10.7764/PEL.58.2.2021.9>
- Unsworth, L., Russell, T., Fenwick, L., Humphrey, S., Chandler, P., Herrington, M., Lam, P. (2022) *Multimodal Literacy in School Science Transdisciplinary Perspectives on Theory, Research and Pedagogy*. London: Routledge.
- Voloshinov, V.N. (1986). *Marxism and the Philosophy of Language*. Harvard: Harvard University Press.