

Analía Demarchi<sup>1</sup> y Estela Mattioli<sup>2</sup>

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas,  
Universidad Nacional del Litoral.  
demarchi.analia@gmail.com  
mattioli.estela@gmail.com

## Enseñanza del discurso científico en el ámbito de las ingenierías. Una propuesta orientada al uso del español como lengua materna y extranjera disciplinar

### Resumen

Nuestra experiencia como docentes de Lengua en el ámbito de las carreras de ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) nos ha permitido arribar a algunas apreciaciones conceptuales y metodológicas respecto de la importancia del conocimiento sobre el lenguaje en la formación académica de las carreras involucradas; y también nos ha posibilitado indagar en algunos problemas lingüísticos que deben afrontar los estudiantes ligados a su aprendizaje disciplinar.

En este sentido, el propósito de nuestra investigación es aportar estrategias de enseñanza en el aula universitaria que permitan resolver problemas vinculados a las prácticas lectocompresivas de los estudiantes (nativos y extranjeros) de las cuatro carreras de ingeniería que se desarrollan en la unidad académica: Informática, Ambiental, Recursos Hídricos y Agrimensura.

En este trabajo presentamos una propuesta de enseñanza del género a partir de la contrastación de textos (Moreno, 2008) utilizando categorías operativas elaboradas por la Lingüística Sistémica Funcional, particularmente por Halliday (1982) y Eggins & Martin (2003). Esta metodología ha favorecido la elaboración de una secuencia didáctica progresiva que propicia la reflexión acerca del uso adecuado del lenguaje en el campo disciplinar que aprenden, así como una autorreflexión de las actividades de aprendizaje, las que se van desarrollando inicialmente con la guía constante del docente para concluir con el trabajo independiente y autorregulado del estudiante. Contribuye, además, a la elaboración de un registro de diagnóstico respecto de las decisiones sobre

los contenidos lingüísticos a enseñar en etapas posteriores de la secuencia didáctica con el fin de introducir y afianzar progresivamente el manejo de herramientas lingüísticas necesarias para adecuar el uso del lenguaje a distintos contextos de situación.

El proyecto integral posee una orientación lingüística y didáctica que promueve la relevancia del desempeño del docente como mediador entre los textos y el estudiante, reponiendo aquellos aspectos formales y de contenido que el aprendiz necesita y que el texto del experto no despliega.

Palabras clave

{ español como lengua extranjera y disciplinar, léxico–gramática, análisis contrastivo, secuencia didáctica }

*Abstract*

*Our experience as languages teachers in field of engineering careers of Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) of Universidad Nacional del Litoral (UNL) has allowed us to arrive at some conceptual and methodological insights with regard to importance of knowledge about language in academic education of the careers involved; and it has also enabled us to investigate some language problems faced by students linked to their learning.*

*In this sense, the purpose of our research is to provide teaching strategies in the university classroom to resolve problems associated with students' reading comprehension practices (native and foreign) in four careers of engineering developed in the Academic Unit: Informática, Ambiental, Recursos Hídricos y Agrimensura.*

*In this paper we present a proposal for genre teaching through the contrast of texts (Moreno, 2008) using operational categories developed by Systemic Functional Linguistics, particularly by Halliday (1982) and Eggins & Martin (2003). This methodology has contributed the development of a progressive teaching sequence that encourages reflection about the proper use of language in the scientific field learning, as well as self–reflection of learning activities, which will initially developed with the teachers' constant guidance to conclude with the independent and self–regulating student's work. Also it contributes to the development of a diagnostic record for decisions on language contents to teach at later stages of the teaching sequence in order to introduce and gradually strengthen the management of linguistic tools necessary to adapt the use of language in different situation contexts.*

*The integral project has a linguistic and educational approach that promotes the importance of teaching performance as a mediator between texts and the student, replacing those aspects formal and content that the learner needs and that the expert's text does not develop.*

Key words

{ spanish as a foreign and scientific language, lexical–grammar, contrastive analysis, teaching sequence }

67 {texturas 15

{ analia demarchi  
y estela mattioli }  
{ enseñanza del  
discurso científico }  
{ pp. 66–82 }

### Contextualización de la investigación

Este trabajo se ha desarrollado en el transcurso de dos proyectos de investigación de los que participa el equipo de cátedra de Comunicación Oral y Escrita dentro del ámbito de las carreras de ingeniería de la FICH–UNL.

Por un lado, el Proyecto «Estrategias lingüísticas aplicadas a la escritura de explicaciones científicas», que desarrollamos los integrantes del Programa ELSE (Enseñanza del Español como Lengua Segunda y Extranjera) en la UNL. El mismo tiene como objetivo el desarrollo de un modelo teórico general de las competencias comunicativas generales y específicas que un individuo puede alcanzar (adquirir, desarrollar o aprender, según corresponda) en lengua española en contextos de lengua segunda o extranjera. Nuestro proyecto en particular busca aportar algunas nociones teóricas sobre las estrategias lingüísticas más adecuadas para la enseñanza del español como lengua segunda o extranjera en escuelas de nivel medio de Brasil, a partir del análisis de textos explicativos de fenómenos y procesos de la ciencia en español y portugués. El estudio se circunscribe al abordaje del registro académico científico y utiliza la metodología de análisis de casos textuales y experiencias escriturales en las escuelas de Brasil y Argentina, con el fin de establecer contrastaciones entre los textos de expertos y de alumnos en ambas lenguas.

Por otro lado, el Proyecto «Análisis del desarrollo temático en textos científicos de Química y su impacto en la formación académica de los estudiantes de Ingeniería» (CAI+D–UNL), el cual constituye una continuidad de experiencias investigativas anteriores, cuyo objetivo es describir el modo de presentación del contenido temático de los textos de estudio en la disciplinas mencionada y su avance informativo, con el fin de brindar a los estudiantes herramientas lingüísticas para su interpretación y reelaboración.

Ambas propuestas comparten el análisis de textos de expertos utilizados en la enseñanza de conocimiento disciplinar sobre temas de química, y la observación de diversas producciones escritas por los estudiantes. Además, ambos tienen como marco teórico la perspectiva de la Lingüística Sistémico Funcional que sostiene la concepción del lenguaje como recurso para construir e interpretar significados en contextos sociales y centra la atención en los diversos géneros y registros científicos.

A partir de estas similitudes, llevamos a cabo un trabajo de contrastación (Blázquez Ortigosa, 2010; Moreno, 2008) entre el corpus de textos de Brasil y de Argentina. La participación simultánea en ambos proyectos de investigación, que posibilita una diversificación de nuestro objeto de investigación (el lenguaje académico científico como lengua extranjera y lengua disciplinar), ha aportado algunas conclusiones acerca de la existencia de semejanzas entre el discurso de expertos en textos de divulgación científica del español y el portugués; así como también, del discurso de estudiantes de ambos países (Mattioli *et al.*, 2011, 2014).

Estas semejanzas refuerzan la necesidad de concebir y, por ende, enseñar el lenguaje académico como una lengua extranjera o lengua segunda, a la que los estudiantes que

ingresan al ámbito académico se enfrentan por primera vez: es decir, usan el español para comunicarse en diferentes situaciones cotidianas, pero no saben cómo utilizarlo en el nuevo ámbito académico, por dos razones: no conocen cómo funciona en este contexto foráneo (para ellos) y no han desarrollado habilidades reflexivas sobre el lenguaje.

### Objetivos

El propósito principal de nuestra investigación es aportar estrategias de enseñanza en el aula universitaria que permitan resolver problemas vinculados a las prácticas lectocomprensivas de los estudiantes (nativos y extranjeros) de las cuatro carreras de ingeniería que se desarrollan en la unidad académica: Informática, Ambiental, Recursos Hídricos y Agrimensura.

Para tal fin, a continuación, presentaremos una propuesta de enseñanza del género a partir de la contrastación de textos utilizando categorías operativas elaboradas por la Lingüística Sistémica Funcional planteadas por Halliday (1982, 1994), Halliday & Matthiessen (2004) y Eggins & Martin (2003). Esta metodología ha favorecido la elaboración de una secuencia didáctica progresiva que propicia la reflexión acerca del uso adecuado del lenguaje en el campo disciplinar que aprenden, así como una autorreflexión de las actividades de aprendizaje, las que se van desarrollando inicialmente con la guía constante del docente para concluir con el trabajo independiente y autorregulado del estudiante.

69 { texturas 15

### Marco teórico y metodológico

El marco teórico y metodológico que aporta la Lingüística Sistémica Funcional (LSF) (Halliday, 1982) se sustenta en algunos principios que dan soporte a nuestra práctica investigativa, a saber:

{ Estudia el lenguaje en uso y las opciones del sistema que los hablantes seleccionan para su comunicación.

{ Entiende que cada contexto social y situacional exige diferentes competencias lingüísticas.

{ Destaca el rol fundamental del docente como guía y facilitador del aprendizaje.

{ Selecciona la categoría de «género» como objeto de enseñanza para asegurar el conocimiento de los textos.

El texto está hecho de significados expresados en estructuras. Estos significados refieren a funciones sociosemánticas que se construyen a través de tres componentes del significado: el ideativo (expresa la experiencia humana), el interpersonal (expresa las relaciones entre el hablante/escritor y el oyente/lector) y el textual (expresa la manera de organizar y jerarquizar la información). Toda producción verbal del habla adulta contiene esos tres componentes que se proyectan uno en otro por medio de estructuras léxico-gramaticales denominadas cláusulas. Éstas representan piezas de razonamiento

{ analia demarchi  
y estela mattioli }  
{ enseñanza del  
discurso científico }  
{ pp. 66-82 }

que se articulan para construir y transmitir una intencionalidad determinada del emisor en función de su interlocutor y el contexto de situación en el que se enmarca.

Todo conocimiento se produce, se transmite y se reconstruye en contextos sociales a través de las diversas relaciones sociales. Por ende, el aprendizaje es un proceso social, y se desarrolla en el marco de una institución educativa cuya naturaleza es también social.

El texto y el contexto son concebidos como aspectos del mismo proceso, lo cual supone que los significados que construimos al usar la lengua están siempre relacionados con el contexto cultural y situacional en el que la empleamos, es decir, entre las realizaciones lingüísticas y la situación extralingüística en la que éstas se producen.

El aspecto del lenguaje sobre el que focalizamos son los usos que cada texto presenta de las metáforas léxicas y gramaticales como recursos fundamentales que condicionan la estructura sintáctica y semántica de la cláusula explicativa, describiendo, en sucesivas etapas, el proceso de construcción de la explicación, la información presentada en cada paso del procedimiento y los recursos cohesivos aplicados, con la intención de establecer la relación existente entre estos procesos gramaticales y el modo en que se construye el razonamiento lógico del conocimiento.

Utilizando categorías aportadas por la LSF, adoptamos el análisis contrastivo como método de investigación y también como guía didáctica, que permita confrontar a los estudiantes con sus propias producciones y las de otros estudiantes, con el fin de que las explicaciones y correcciones realizadas por el docente resulten más fácilmente comprensibles y efectivas para corregir y perfeccionar la calidad del proceso de su aprendizaje, principalmente de aquellos textos de contenidos curriculares del nuevo contexto curricular.

Este tipo de análisis propicia inferir causas lingüísticas y cognitivas de las «interferencias» (Vilaça y Fernandes, 2000), o problemas en el aprendizaje del lenguaje académico disciplinar. Este carácter predictivo implica que los docentes podamos detectar ciertas deducciones erróneas que realizan los estudiantes acerca de la nueva lengua que aprenden, a partir de la observación comparativa de sus producciones; es importante que consideremos que esas deducciones erróneas pueden tener, en principio, una triple causalidad complementaria, ya que pueden proceder: de un desconocimiento de las reglas de la nueva lengua por parte del alumno, o bien de características inherentes al lenguaje científico académico y/o de particularidades lingüísticas del texto concreto en proceso de aprendizaje.

Lo más relevante del estudio contrastivo es que genera un acercamiento práctico sobre el corpus de textos y propicia el uso reflexivo de las formas lingüísticas que favorece, a su vez, el aprendizaje de aquellos aspectos de la lengua objeto que presentan mayor dificultad para los estudiantes.

El modelo de enseñanza basada en el género

**Proponemos una secuencia de trabajo que contempla tres momentos, los cuales integran un trabajo permanente de investigación–acción por parte del docente a la par del desarrollo de la propuesta de enseñanza para los alumnos, ya que el proceso se va retroalimentando con el aporte de todos los participantes.**

{ Primer momento, consiste en el análisis por parte del docente de un texto de ciencia escrito por expertos para ser enseñado a estudiantes tanto del nivel secundario como universitario–inicial.

{ Segundo momento, consiste en el análisis contrastivo, también a cargo del docente, de textos escritos por estudiantes de tercero y cuarto años de escuela media y de ingresantes a la FICH–UNL, sobre la base de experiencias de lectura del mismo texto de expertos.

{ Tercer momento, presenta una secuencia didáctica de análisis interpretativo (deconstrucción conjunta) de textos para el estudiante de Lengua Extranjera y Disciplinar (LED).

Las actividades para los alumnos (Tercer momento) se fundamentan y resultan de una adaptación del modelo de enseñanza del género propuesto por Eggins y Martin (2003). El objetivo fundamental del mismo consiste en hacer explícito ante los estudiantes el modo en que el lenguaje en uso construye significado y cómo lo concreta a través de los diferentes géneros, atendiendo especialmente al contenido, la estructura de los textos y el contexto de situación.

El modelo original plantea un trabajo de aula a llevar a cabo en tres etapas que permiten guiar al alumno en el desarrollo de habilidades para el control de cada tipo textual y la adquisición de una postura crítica hacia la escritura: **deconstrucción, construcción conjunta y construcción independiente.**

1} *La deconstrucción*: consiste en la caracterización por parte de los estudiantes, de manera interactiva en el seno de la clase, del texto real que funciona como ejemplar del género objeto de estudio. En nuestro trabajo incluimos aquí una instancia de reelaboración personal de texto por parte de los estudiantes a partir de un primer acercamiento al texto y de sus conocimientos previos, para contar con material para el análisis contrastivo y posibilitar la deconstrucción conjunta de textos tanto de expertos como de aprendices.

2} *La construcción conjunta*: implica la escritura del texto perteneciente al género realizada por el grupo y mediada por el docente.

3} *La construcción independiente*: refiere a la escritura o reelaboración del texto de manera individual por cada alumno, a partir de los nuevos conocimientos adquiridos sobre el tema.

Nuestra investigación–acción (Elliott, 1990) propone un desarrollo de la primera etapa (deconstrucción) en varias instancias de trabajo, ya que nos interesa focalizar especialmente en los momentos en los que se concentra la actividad relevante del docente como investigador y como mediador de las actividades en el aula. Las instancias posteriores forman parte de los resultados que se obtendrán de esta primera etapa y están centradas en el trabajo más independiente de los propios alumnos de manera grupal o individual, por lo que no son desarrolladas aquí.

**Realizamos la siguiente adecuación de la etapa de deconstrucción:**

- 1 } Reelaboración del texto fuente
- 2 } Aprendizaje de categorías operativas de la LSF, que denominamos *herramientas lingüísticas de focalización*.
- 3 } Deconstrucción Contrastiva Conjunta: a) Primera Parte: observación contrastiva entre el texto fuente y las reelaboraciones de los estudiantes; b) Segunda Parte: observación analítica del texto fuente.

La propuesta de trabajo investigativo–didáctica

*Primer momento: focalizar sobre la descripción de un texto de ciencia escrito por expertos (primer análisis)*

**El Texto Fuente (TF) seleccionado ha sido escrito por expertos en campo de la Química dentro de un manual de estudio para ser enseñado a estudiantes de los últimos años de escuela media y primero del nivel superior.**

### **Radioquímica**

La radioquímica es la fracción de la química responsable del estudio de las aplicaciones de isótopos radioactivos en la química.

Contrariamente de lo que creen las mentes estrechas, la radioquímica, así como la química, trae innumerables beneficios a nuestra vida. Sin la radioquímica no existirían maneras de detectar huesos quebrados sin recurrir a procesos quirúrgicos; no existirían los alimentos irradiados que se conservan por largos períodos de tiempo, tampoco existiría la radioterapia que combate el cáncer y, mucho menos, las plantas nucleares, que suministran energía eléctrica a nuestros hogares dándonos confort.

La radioactividad es un fenómeno presentado por nuclídios que se descomponen de manera espontánea o artificial, provocando la emisión de radiaciones o partículas subatómicas. La palabra radioactividad deriva de las palabras: radio + actividad, propiedad que corresponde a la desintegración espontánea efectuada por átomos de ciertos elementos inestables que se transforman en átomos de otro elemento, acompañada de emisión de radiación.

Radiación es una denominación genérica dada la energía emitida en la forma de ondas electromagnéticas. Existen diversas formas de radiación siendo que el orden creciente de su longitud de onda es: rayos cósmicos, rayos gama, rayos x, radiaciones ultravioleta, luz visible, radiaciones infrarrojas y las ondas hertzianas.

72 { texturas 15

**Los textos académicos que explican hechos de ciencia están contruidos sobre la base de metáforas léxicas y gramaticales, que se presentan como opciones o versiones diferentes a otras de uso extraacadémico o extraescolar. Uno de los recursos destacados para la construcción de metáforas dentro del ámbito académico son las *nominalizaciones*, cuyo análisis funcional facilita la comprensión acerca de cómo los significados**

{ analia demarchi  
y estela mattioli }  
{ enseñanza del  
discurso científico }  
{ pp. 66–82 }

se relacionan de diversas maneras para construir razonamientos bien diferenciados.

Por esta razón, resulta importante observar su funcionalidad en la elaboración de definiciones y clasificaciones explicativas en relación con otros aspectos de complejidad progresiva, a saber: su posición en la cláusula; la selección de procesos; los recursos de cohesión; el progreso de la información. Desde esta perspectiva, algunas formas no congruentes (metafóricas) que caracterizan al texto «Radioquímica» son:

→ En cuanto a su posición dentro de la cláusula, predomina el uso de la nominalización (Nm) en posición temática como punto de inicio de la definición Ej.: «*La radiactividad es...*»

→ En la selección de procesos, se observa tres usos predominantes:

1} Procesos identificativos al inicio de la explicación (A es la identidad de X: Ej.: «*la radiactividad es un fenómeno...*»)

2} Procesos existenciales («*existirían maneras de detectar...*»)

3} El uso de procesos relacionales identificativos establece una cadena de definiciones a partir de la cual se infieren relaciones lógicas causales: Ej.: «*La radiactividad es un fenómeno presentado por nuclidos que se descomponen de manera espontánea o artificial, provocando la emisión de radiaciones o partículas subatómicas.*»

N = «*La descomposición de los nuclidos provoca la emisión de radiaciones*»

→ Respecto de los recursos de cohesión, predomina la cohesión léxica ya que se utilizan términos técnicos del campo disciplinar que, en algunos casos, se trata de nominalizaciones fosilizadas: *radioquímica, radiactividad, radiación*.

→ En cuanto al progreso de la información, se observa que en el texto no se utilizan recursos gramaticales alrededor de la cláusula, por lo que dificulta reconocer las relaciones jerárquicas entre las ideas; pero sí aparecen recursos léxicos, los que contribuyen a configurar los tres (sub)temas semánticos que se concretan como nominalizaciones en torno a la *radioquímica, la radiactividad y la radiación*. A lo largo del texto predomina la recuperación léxica a partir del uso de nominalizaciones técnicas (fosilizadas) o grupos nominales en posición temática/remática, los que permiten, además de mantener el referente principal, reconocer relaciones de subordinación; por ejemplo: «*la radiactividad es el fenómeno que estudia la radioquímica*».

De esta manera, se desarrolla una progresión de tipo lineal, a partir de la cual la definición es un punto de partida, encabezada por la Nm (sujeto lógico y gramatical). Ej.:

T1: *La radioquímica es...* R1: *...radiactivos*

T2: *La radiactividad es...* R2: *...radiación*

T3: *La radiación...* R3: *...electromagnéticas.*

A través de la detección de los rasgos expuestos, se infiere que el texto presenta un *razonamiento sintético* de la información, cuyo esquema es: término técnico (Nm) + proceso relacional (es) + grupo nominal identificativo: *La radioquímica es la fracción de la química responsable del estudio de las aplicaciones de isótopos radioactivos en la química.*

Una segunda inferencia vinculada a la anterior es que la explicación se construye sobre procesos existenciales implícitos, a saber: el presupuesto de que los conceptos



científicos ya existen (forman parte de «lo dado»); esta información se proyecta y focaliza en la explicación acerca de la utilidad del conocimiento en cuestión (*el para qué sirve y qué otros conceptos se derivan del mismo*).

*Segundo momento: focalizar sobre las producciones de los estudiantes*

1 } *Análisis contrastivo de textos*

El corpus de textos de los estudiantes está conformado por reelaboraciones del mismo texto fuente. La contrastación fue realizada entre dos grupos de textos: producciones en portugués por estudiantes de Brasil (traducidas al español) y las de un grupo de alumnos de Argentina, pertenecientes al nivel medio preuniversitario y universitario, respectivamente.

Para la reelaboración del texto fuente, los estudiantes debían responder a la siguiente consigna: *Explique em que consiste a radioatividade/Explique en qué consiste la radiactividad.*

2 } *Semejanzas significativas entre el corpus en portugués y el corpus en español*

En primer lugar, el estudio contrastivo nos permite realizar inferencias parciales respecto de cuáles serían algunos de los presupuestos conceptuales que ambos grupos de estudiantes comparten.

La comparación de interpretaciones de tipos textuales diferentes por parte de estudiantes provenientes de diferentes países permite identificar modos similares de comprender un mismo tipo de texto más allá de las diferencias idiomáticas y culturales (Escudero y León, 2007).

Luego de la descripción detallada (Mattioli y Demarchi, 2014) de cada corpus, se puede concluir que algunos presupuestos lingüístico–cognitivos (implícitos) que los estudiantes brasileños y argentinos operarían al abordar la interpretación de textos son:

→ Concepción del texto como suma o sucesión de ideas independientes y la idea subyacente de que un texto no supone relaciones jerárquicas entre ideas, lo cual se evidencia a partir de una recuperación lineal del contenido del texto fuente.

→ Idea de que los datos que ocupan mayor espacio textual constituyen el tema textual central, lo que se manifiesta a partir de una recuperación de la información cuantitativamente predominante del texto fuente.

→ Presuposición de que explicar es sinónimo de resumir, que se evidencia por el uso de procedimientos de generalización y recorte de información.

→ Posibilidad de parafrasear lo leído según su retención memorística, que se manifiesta a través de la imprecisión y falta de completitud en la exposición.

Por otra parte, se identifican determinadas estrategias o secuencias funcionales que logran recuperar los estudiantes del texto fuente, a saber:

{ Enumeraciones de datos que se identifican con facilidad por el uso de signos de puntuación (coma, punto y coma) y de frases cortas.

{ Reformulación del concepto, que consiste en referir la composición léxica o procedencia de la palabra «radiactividad».

{ Ejemplos, que aparecen como aplicaciones prácticas, visibles y concretas del concepto abstracto explicado.

{ Definiciones, que se introducen por un verbo denominativo y el sustantivo nominalizado en posición temática.

Sin embargo, las secuencias que logran reproducir no llegan (en la mayoría de los casos) a conformar una unidad.

### 3} Focalizar sobre el texto fuente (segundo análisis)

*Interferencias para la comprensión:* frente a esta limitación de las producciones de los estudiantes y la necesidad de brindar herramientas de apoyo para mejorarlas, surge la siguiente hipótesis: un factor causal predominante de las dificultades que enfrenta el estudiante para reformular con sus propias palabras el texto fuente radica en ciertas interferencias que se ponen de manifiesto lingüísticamente en el texto; una de esas interferencias consiste en las informaciones implícitas o tácitas.

Tales interferencias, implican que el estudiante debe establecer dos tipos de inferencias: por un lado, explicitar relaciones conceptuales, a través, por ejemplo, del manejo de conocimientos previos (como la relación sinonímica entre isótopos y nuclidos), y por otro lado, reconstruir parte del razonamiento implícito realizado por el autor, a través de la reposición de una serie de elementos discursivos, a saber:

{ Ausencia de conectores lógicos que relacionen las ideas y pragmáticos que organicen la información y guíen la interpretación.

{ Ausencia de procedimientos parafrásticos que recuperen la información nueva de un párrafo anterior y la transformen en información conocida.

{ Organización de la información en estructuras oracionales complejas, dentro de las cuales se expresan relaciones de subordinación.

Esta conclusión es importante, puesto que al momento de brindar herramientas de apoyo, el docente deberá diferenciar entre recursos de ayuda conceptuales o de contenido (nivel semántico) y recursos de ayuda discursivos (nivel léxico-gramatical).

El estudiante debe partir del hecho incuestionable de que un texto es una unidad, organizada en partes, pero que todas ellas conforman un todo coherente. El objetivo, entonces, al leer el texto y tratar de comprenderlo, es encontrar las relaciones explícitas e implícitas que se establecen entre las ideas.

### *Tercer momento: el análisis interpretativo por parte de los estudiantes*

En esta etapa del trabajo, se presenta una secuencia de actividades centradas en un trabajo conjunto entre el docente y los estudiantes, a partir de la aplicación de herramientas semánticas y gramaticales aportadas por la LSF (Ghio y Fernández, 2008) y del análisis realizado previamente, para que ellos puedan resolver ejercicios contrastivos que contribuyan a un autoaprendizaje progresivo de la lengua disciplinar (LD).

Se seleccionan categorías léxico-gramaticales operativas de LSF productivas para

ser enseñadas como herramientas para focalizar las diferencias y semejanzas que aparecen entre el texto fuente y las producciones de los alumnos, así como también las que se presentan entre estas últimas. Luego, a partir de tal detección, se propone la reflexión sobre las causas de dichas diferencias y la determinación de las opciones de los estudiantes como apropiadas o no; y en este último caso, la búsqueda de otras adecuadas en función del sentido del texto fuente leído.

El manejo de estas herramientas les permitirá observar:

{ Por un lado, la concordancia entre aspectos léxico–gramaticales y semánticos de una lengua en uso (específicamente en el lenguaje de la ciencia).

{ Por otro lado, el deslizamiento (discordancia) entre ambos aspectos en determinados cotextos y/o contextos de uso.

**Algunas categorías operativas que seleccionamos para enseñar en la clase de Comunicación Oral y Escrita de FICH son:**

a) La noción de cláusula.

b) La noción de metáfora gramatical y léxica. Funciones de la nominalización (Nm).

c) La noción de niveles: jerarquía y constitución; estrato semántico y estrato léxico–gramatical.

d) La noción de cohesión gramatical y léxica.

e) La noción de sistema y estructura.

76 { texturas 15

La secuencia didáctica

Consiste en proponer a los estudiantes la deconstrucción contrastiva conjunta del texto fuente y de las versiones reelaboradas por distintos estudiantes.

La actividad implica una observación cuidadosa de los textos desde el estrato léxico y gramatical hacia el semántico, desarticulando y reintegrando los distintos niveles de la cláusula (por debajo, en el nivel, por encima, alrededor y más allá de ella). Se propone analizar en paralelo las estructuras (a nivel de la cláusula y por debajo de la misma) que muestran un mismo aspecto formal (estrato léxico–gramatical) y las que muestren correspondencia semántica (estrato semántico) entre cada grupo o frase, reconociendo clases de palabras (nominales, verbales, adverbiales) ligadas a funciones gramaticales y textuales específicas.

Es importante señalar que, ante la detección de alguna inadecuación en las reelaboraciones, hay que evitar llegar a la (auto)corrección por mera imitación del texto fuente, sino que resulta imprescindible que ésta se produzca como consecuencia de una comprensión del error para modificarlo al mismo tiempo que se asimila el contenido del texto estudiado/leído.

Para una mejor comprensión de las actividades propuestas, la secuencia didáctica ha sido dividida en dos partes: la primera consiste en comparar estructuras del texto fuente y sus reformulaciones, y encontrar equivalencias y/o asimetrías en el estrato semántico y el léxico–gramatical. La segunda incluye la elaboración de un esquema

{ analia demarchi  
y estela mattioli }  
{ enseñanza del  
discurso científico }  
{ pp. 66–82 }

sobre el modo en que se organizan y jerarquizan las ideas principales para favorecer una mejor comprensión del texto y preparar al alumno para llevar adelante las construcciones conjunta e individual que se esperan obtener como productos finales de la experiencia y que completarían el desarrollo del modelo para la enseñanza del género.

Resulta fundamental que, en este transcurso, el estudiante pueda reconocer explícitamente cómo a través del uso de recursos de cohesión se construyen las diferentes estrategias; que es a través del uso concreto del lenguaje en contextos discursivos específicos que se construyen los significados. La clave está en seleccionar los recursos lingüísticos apropiados para producir un texto y en reconocer los recursos (explícitos e implícitos) para interpretar y comprender adecuadamente un texto. También es importante que logren diferenciar «sistema» de «estructura», y «estrato gramatical» de «estrato semántico», que no siempre son coincidentes.

#### *Primera Parte de la deconstrucción contrastiva conjunta*

A partir del siguiente ejemplo, se debe realizar una exposición en paralelo de la primera parte del texto fuente y dos de las reelaboraciones hechas por ellos.

Textos a contrastar:

{ Texto fuente (Tx F): «Radioquímica».

{ Reelaboraciones de dos estudiantes:

*Reelaboración 1 (R1):* La radioactividad es un acontecimiento radioquímico que nos trae varios beneficios como por ejemplo los rayos x, usinas nucleares, en remedios y aparatos médicos

*Reelaboración 2 (R2):* La radioactividad es la ciencia que estudia las aplicaciones de los isótopos radioactivos en la química. Contrariamente de lo que se cree la radioactividad trae innumerables beneficios a nuestra vida como a través de los rayos x no se podrían detectar huesos rotos, o no se podría fabricar la comida irradiada, o no se podrían hacer las radioterapias para combatir el cáncer ni mucho menos existirían las plantas nucleares que producen electricidad para las ciudades.

La puesta en paralelo de las tres versiones (Tx F, R1 y R2), facilita llevar a cabo una comparación contrastiva en cada nivel de la organización estratificada del lenguaje, tal como exponemos a continuación:

→ Nivel de observación 1: *por debajo de la cláusula* (grupos, frases y palabras).

Indicación para el grupo: Identificar los grupos a partir de un núcleo: sustantivo o palabra nominalizada, verbo, verboide, adjetivo, etc., y su valor semántico-gramatical.

→ Nivel de observación 2: *en el nivel de la cláusula* (unidad básica).

Indicación para el grupo: Identificar la posición funcional de los grupos (tema/remata).

→ Nivel de observación 3: *por encima de la cláusula* (la oración).

Indicación: Identificar la organización funcional de las cláusulas (ideas básicas) a partir del sistema de interdependencia (hipotaxis y parataxis) y el sistema lógico-semántico (expansión de cláusulas: por reformulación, adición o variación, por referencia a circunstancias).

→ Nivel de observación 4: *alrededor de la cláusula* (el texto como unidad).

Indicación: identificar los recursos léxicos y gramaticales, para reconocer el tema principal (T) y subtemas (t), identificando relaciones jerárquicas entre ideas.

Luego, en cada nivel, respectivamente, se realiza una deconstrucción conjunta en dos instancias:

- 1 } Comentarios acerca de las diferencias y/o semejanzas entre las versiones.
- 2 } Algunas preguntas problematizadoras que el docente realiza para resolver.

A continuación, mostramos, a modo de ejemplo, la implementación del *nivel de observación 4* a través de algunos posibles comentarios y preguntas:

Comentarios para exponer en el aula: se observa que el texto fuente organiza la información en tres temas principales (T). Sin embargo, al identificar los subtemas y los lazos cohesivos que se desprenden del primer tema principal (radioquímica), notamos que los dos temas siguientes son subtemas enmarcados en el primero en una relación lógica deductiva: «la radioquímica es la disciplina que estudia la radioactividad cuyo componente esencial es la *radiación*». Ahora bien, dado que la mayoría de las referencias se realizan mediante el uso de familia de palabras en torno al concepto de radioactividad se concluye que en éste se focaliza la atención del autor (tema que no aparece primero, justamente por la organización lógica del contenido). Separar en tres complejos de cláusulas (párrafos) las ideas implica la intención de introducir en el lector destinatario (en este caso, un estudiante de escuela media) tres definiciones básicas de la disciplina estudiada como tema general de la cátedra (Química).

En las reelaboraciones, observamos que en ambos casos se logra construir una sola cadena de referencias en torno al tema principal (T) indicado en la consigna dada (¿En qué consiste la radioactividad?) y por ende condicionante para la reelaboración de los estudiantes. Sin embargo, se destaca que la R1 es más simple (sólo se plantean dos (sub)temas), en cambio la R2 es más extensa y compleja (se desprenden varios subtemas). Esta diferencia propicia interpelaciones que contribuyan a mejorar y completar las producciones hechas. Otro aspecto interesante es el uso de recursos conjuntivos (por ejemplo, como) que no aparecen en el texto fuente.

Algunas preguntas problematizadoras para resolver: teniendo en cuenta que las R1 y 2 proponen otra organización de la información (comienzan con la segunda definición presentada en el texto fuente), ¿qué tipo de recursos de cohesión se podrían utilizar para completar las reelaboraciones explicitando las relaciones lógico-semánticas entre las ideas (tema y subtemas) del texto? Pensar en las relaciones *dentro* de los párrafos y *entre* los párrafos.

*Segunda Parte de la deconstrucción contrastiva conjunta*

En esta instancia, los docentes debemos elaborar con los alumnos un esquema global del texto fuente atendiendo a la forma en que se articulan los estratos semántico y léxico–gramatical, a través de tres preguntas clave en torno al contenido, la organización y la jerarquización del mismo.

*Pasos para la reconstrucción de las relaciones semánticas y léxico–gramaticales del texto fuente*

La consigna propuesta: *explicar en qué consiste la radiactividad*, determina el foco de la información, anticipa la idea central sobre la cual realizar la reelaboración del texto fuente.

Indicación para el grupo: focalizar en el uso de nominalizaciones. Observación del contenido y la forma (posición morfosintáctica y funcional)

Preguntas globales y recursos lingüísticos para la elaboración de un esquema del contenido leído:

a} ¿Qué datos / información presenta el texto fuente?

Indicación: observar uso prominente de la Nm léxica (posición marcada del tema)

Uso de verbos (procesos) y conectores (recursos de cohesión gramatical) relacionados a las Nm.

b} ¿Qué recursos se utilizan para organizar la información?

Indicación para el grupo: observar la diferencia entre: (1) los rasgos propios del tipo de texto (sistema o representación teórica) y (2) los rasgos utilizados en el texto (estructura u opciones concretas).

(1) Estructura organizativa (EO) típica de la información:

(2) EO en el texto leído: ...

(1) Estrategias discursivas (ED) típicas de la explicación:

(2) ED en el texto leído: ...

(1) Recursos lingüísticos (RL) típicos:

(2) RL en el texto leído: ...

c} ¿Qué jerarquías de ideas se establecen?

Indicación para el grupo: detectar cómo se relacionan los conceptos según su contenido, posición y el orden en que se presentan. (Por ejemplo: En este texto fuente, se establece una jerarquía deductiva, del concepto más general y englobante a los conceptos más específicos).

## Conclusiones

A partir de la propuesta elaborada, pretendemos aportar un modo de promover prácticas de reflexión lingüística, tanto en los alumnos como en los docentes, que permitan reconocer cómo construyen los expertos las explicaciones en el campo de las ingenierías y qué recursos del lenguaje seleccionan para hacer comprender los fenómenos y procesos que toman como objetos de estudio e investigación.

Es importante destacar que nuestro interés se orienta no sólo a la enseñanza del discurso científico para estudiantes de español, sino también para aquellos alumnos de otras lenguas como el portugués que, por diversas razones, se encuentren cursando materias en la FICH–UNL. Este desafío se fundamenta sobre las similitudes detectadas mediante los análisis contrastivos que efectuamos entre las producciones de estudiantes de ambas lenguas, y que expusimos de manera sucinta en el «segundo momento» que conforma la propuesta didáctica.

Por otra parte, la sugerencia de alternar en etapas sucesivas la indagación sobre el texto fuente y las reelaboraciones de los estudiantes permite ir focalizando las particularidades de los textos en sus distintos niveles de observación, detectando adecuaciones e inadecuaciones, reflexionando sobre las implicancias que trae aparejada la selección de una u otra opción léxico–gramatical en el significado del texto y, finalmente, la adquisición de herramientas operativas conceptuales y procedimentales para asegurar la interpretación y reelaboración de un texto de ciencia en español.

Sabemos que la comprensión y reescritura es un fenómeno complejo que involucra procesos lingüísticos, cognitivos, emocionales, socio–culturales e ideológicos. En este sentido, los aportes de la LSF y el análisis contrastivo entre el texto fuente y las producciones derivadas del mismo permiten enfocar todos estos aspectos manifestados a través de los elementos lingüísticos explícitos e implícitos, así como reconocer las interferencias lingüísticas presentes en el TF, posibilitando la sistematización de datos y la aplicación de las opciones del sistema frente a nuevas experiencias con otros textos por leer o producir. Por otra parte, recuperar la propuesta para la enseñanza del género de la Escuela de Sydney permite organizar todo el proceso en etapas progresivas y graduales.

Creemos que el desafío para una propuesta didáctica efectiva radica en brindar al estudiante herramientas para la construcción de su propio aprendizaje, esto es, recursos operativos que le permitan observar con nitidez las distintas dimensiones del lenguaje y el modo en que su uso construye significado y se concreta a través de los diferentes géneros, atendiendo especialmente al contenido, la estructura de los textos y los patrones gramaticales para la realización del registro.

Además, pensamos la investigación como un proceso continuo y progresivo, por eso, el trabajo realizado hasta el momento abre nuevos caminos para seguir profundizando en la problemática central que nos interesa, a saber: ¿cómo abordar la enseñanza del discurso de la ciencia en el aula universitaria, de modo que resulte operativa y efectiva para los estudiantes? En este sentido, se nos han planteado dos trayectos de continuidad:

{ Por un lado, la observación de que la variedad técnico–científica presenta estructuras sintácticas y semánticas muy similares en portugués y español —a partir del caso analizado—, requiere el análisis de un corpus más amplio que permita confirmar, reformular y/o complementar las afirmaciones hechas.

{ Por otro lado, el análisis léxico gramatical realizado ratifica la relevancia del análisis del método de desarrollo (sucesión de temas y remas) con los medios de tematización (repetición, sustitución y elipsis) en los segmentos informativos de los artículos de divulgación y de las consignas de trabajo, a fin de identificar las relaciones semánticas entre proposiciones.

Este enfoque de análisis nos está permitiendo, a partir del trabajo sobre el corpus de textos de Química seleccionados, establecer interpretaciones sobre el funcionamiento de las opciones lingüísticas realizadas por los expertos disciplinares en relación con el modo de presentación de la información del campo para hacer comprender un determinado tema o para presentar consignas de trabajo, contrastando con los modelos canónicos de desarrollo temático que se espera encontrar en los textos de ciencia correspondientes a los géneros seleccionados.

De esta manera, se abre un camino hacia el estudio del discurso de otras disciplinas en las que se evidencian significativos problemas para la interpretación y producción de textos que abordan temas de ciencia, tal como lo confirman las evaluaciones e informes de diagnóstico realizados por los docentes de las distintas asignaturas de primer año en nuestra facultad.

81 { texturas 15

#### Referencias bibliográficas

**Blázquez Ortigosa, A. (2010).** La lingüística contrastiva como método de enseñanza en el aula de inglés. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, 2(36), 56–70.

**Demarchi, A. y Mattioli, E. (2011).** Funcionalidad de los procesos de metáforas gramatical y léxica en textos de ciencia. Contrastación en los usos del lenguaje escrito entre el español y el portugués. En *VI Coloquio CELU «De la adecuación morfosintáctica a la política lingüística»*. Buenos Aires: UNGS. Escuela de Humanidades. Centro para el Estudio de Lenguas. 5 y 6 de agosto de 2011.

**Eggins S. y Martin J.R. (2003).** El contexto como género: una perspectiva lingüística funcional. En *Revista Signos* [en línea]. Consultado 13/09/2012 en [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S071809342003005400005&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071809342003005400005&lng=es&nrm=iso)

**Elliott, J. (1990).** *La investigación acción en educación*. Madrid: Morata.

**Escudero, I. y León, J.A. (2007).** Procesos inferenciales en la comprensión del discurso escrito. Influencia de la estructura del texto en los procesos de comprensión. *Signos* [en línea]. Consultado 20/03/2011 en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S071809342007000200003&lng=en&nrm=iso&ignore=.html](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071809342007000200003&lng=en&nrm=iso&ignore=.html)

{ analia demarchi  
y estela mattioli }  
{ enseñanza del  
discurso científico }  
{ pp. 66–82 }



**Ghio, E y Fernández, M.D. (2008).** *Lingüística Sistemico Funcional. Aplicaciones a la lengua española*. Santa Fe: Ediciones UNL.

**Halliday, M. (1982).** *El lenguaje como semiótica social*. México: Fondo de Cultura Económica.

——— (1994). *An introduction to Functional Grammar*. London: Arnold.

**Halliday, M. y Matthiessen, C. (2004).** *An introduction to Functional Grammar*. London: Arnold.

**Mattioli, E. y otros (2011).** Descripción del discurso académico de expertos y principiantes de lengua nativa portuguesa y española. Un estudio contrastivo de casos desde la LSF. En *Actas del VII Congreso Internacional de ALSFAL: «Del género a la cláusula: los aportes de la Lingüística Sistemico-Funcional al estudio del Lenguaje en Sociedad»*. Santa Fe: UNL. 19 al 22 de octubre de 2011.

**Mattioli, E. y Demarchi, A. (2014a).** Un acercamiento teórico-metodológico para la enseñanza de estrategias lingüísticas orientadas a la lectoescritura en el aula de Español como Lengua Extranjera y Disciplinar. *Itinerarios Educativos*, 7(7), 29–46. Santa Fe: UNL.

——— (2014b). El discurso académico en español y en portugués. Diferencias y semejanzas significativas de textos producidos por expertos y novatos para su enseñanza en el marco de ELSE. En *Actas de las III Jornadas Internacionales de Lenguas Extranjeras y Primer Encuentro Internacional de Español, Lengua Segunda y Extranjera: «A diez años del Certificado de Español, lengua en uso (CELU): las lenguas extranjeras y los desafíos de la internacionalización de la educación»*. Santa Fe: UNL. 25 al 27 de junio de 2014.

**Mautino J.M. (1998).** *Química 4*. Buenos Aires: Stella.

**Moreno, A.I. (2008).** The importance of comparing comparable corpora in cross-cultural studies. En Connor, U.; Nagelhout, E. & Rozycki, W. (Eds.), *Contrastive rhetoric: Reaching to Intercultural Rhetoric*. Amsterdam.

**Vilaça, E.A. y Fernandes, M.A. (2000).** De las semejanzas estructurales entre las lenguas española y portuguesa: interferencias, ¿cómo tratarlas? En *Actas del VIII Seminario de Dificultades Específicas de la Enseñanza del Español a Lusohablantes* (pp. 145–153). Tomo I. São Paulo: UFMG – Faculdade de Letras – CENEX.

82 { texturas 15

## Notas

<sup>1</sup> Docente de Comunicación Oral y Escrita de FICH–UNL.

<sup>2</sup> Docente responsable de Comunicación Oral y Escrita en las carreras de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) de UNL, del Taller de Tesis en la Maestría en Ingeniería de los Recursos Hídricos de FICH–UNL y del Seminario Desarrollo de Competencias Académicas de la Licenciatura en Español como Lengua Segunda o Extranjera de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la UNL.