

### **COMPETENCIA EN LENGUA PARA ENSEÑAR CIENCIA EN LA UNIVERSIDAD: ¿CUÁL ES EL ROL DEL PROFESOR DE CIENCIA?**

COMPETENCIA EN LENGUA DEL PROFESOR DE CIENCIA EN LA UNIVERSIDAD

AUTORES: Orlando Alberteris Galbán<sup>1</sup>

Viviana Cañizares Hinojosa<sup>2</sup>

Bertha Revilla Sabín<sup>3</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [orlando.alberteris@reduc.edu.cu](mailto:orlando.alberteris@reduc.edu.cu)

Fecha de recepción: 11 - 04 - 2019

Fecha de aceptación: 23 - 05 - 2019

#### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es reflexionar sobre el rol del profesor universitario en el desarrollo de competencias en lengua para dirigir el proceso de comprensión y producción textual de sus estudiantes sobre contenidos disciplinares específicos y diversidad de discursos característicos de la enseñanza universitaria. Se utilizó la sistematización teórica sobre competencias en lengua necesarias para la dirección del proceso de comprensión-producción en discursos disciplinares específicos y para determinar, a través del análisis y síntesis, las acciones principales para encauzar el trabajo didáctico de los profesores en sus campos disciplinares. El resultado principal del trabajo consistió, precisamente, en una propuesta de acciones didácticas con implicaciones en el desarrollo de competencias y en el diseño didáctico de las disciplinas.

**PALABRAS CLAVE:** competencias en lengua; comprensión y producción textual; discursos disciplinares; contenidos específicos; acciones didácticas.

### **LANGUAGE COMPETENCIES TO TEACH SCIENCE AT THE UNIVERSITY: WHAT IS THE SCIENCE TEACHER'S ROLE?**

<sup>1</sup> Profesor Auxiliar. Máster en Teoría y Práctica de la enseñanza del inglés contemporáneo. Jefe de Departamento de Lenguas Extranjeras de la Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz", Cuba.

<sup>2</sup> Profesor Auxiliar. Máster en Teoría y Práctica de la enseñanza del inglés contemporáneo. Docente de inglés del Departamento de Lenguas Extranjeras de la Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz", Cuba. E-mail: [viviana.canizares@reduc.edu.cu](mailto:viviana.canizares@reduc.edu.cu)

<sup>3</sup> Profesor Auxiliar. Máster en Teoría y Práctica de la enseñanza del inglés contemporáneo. Docente de inglés del Departamento de Lenguas Extranjeras de la Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz", Cuba. E-mail: [bertha.revilla@reduc.edu.cu](mailto:bertha.revilla@reduc.edu.cu)

## ABSTRACT

The present paper aims at reflecting on the role of university teachers and their language competencies to direct the students' comprehension and production of specific disciplinary contents and discourses in the university context. Theoretical systematization about competencies needed to direct the process of comprehension and production in specific disciplinary was used. Through analysis and synthesis the main actions to address the didactic work of science teachers were determined. The result yielded a proposal of didactic actions with implications on the development of teachers' competencies and on the didactic design of disciplines.

**KEYWORDS:** language competencies; comprehension and production; disciplinary discourses; specific contents; didactic actions.

## INTRODUCCIÓN

El problema de la enculturación de las ciencias en el contexto universitario, así como el trabajo en discursos y géneros disciplinares ha cobrado espacio en la investigación y en el quehacer de docentes en los últimos años. Diversas propuestas didácticas han intentado describir el papel no solo de la interacción oral sobre objetos de las ciencias, sino también sobre la lectura y la escritura como evidencias genuinas del género de las ciencias (Marinkovich & Córdova, 2014) y el rol de ambas en la construcción del conocimiento científico por parte de los estudiantes.

En el contexto camagüeyano se reconoce la falta de investigaciones y estudios sobre la temática, aunque se visualizan numerosas prácticas a partir de un considerable número de publicaciones sobre propuestas de estrategias didácticas para el trabajo con determinadas áreas del conocimiento, fundamentalmente de la matemática. Así, por ejemplo, se han propuesto criterios de idoneidad didáctica (epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, emocional y ecológica) desde la perspectiva del enfoque ontosemiótico (Breda, Font, Do Rosário y Villela, 2018) para el diseño de secuencias de tareas, así como para la evaluación la competencia matemática de los alumnos. La calidad de la comunicación en matemática se sustenta en una estrategia didáctica desarrollada por Sobrado, Sarduy y Espindola (2018), en la que se prioriza el dominio de conceptos, definiciones, teoremas y procedimientos de la matemática, así como el empleo de diferentes registros de representación semiótica.

En el área de las humanísticas se revelan diversos trabajos también en el campo de las estrategias didácticas, fundamentalmente dirigidas a la comprensión y evaluación de la comprensión lectora en lengua materna y extranjera (inglés), así como a la didáctica de la lectoescritura (Hernández, 2012; Fontes, Rodríguez y Álvarez, 2017, entre otros).

En los trabajos anteriores se observa un acercamiento intuitivo a la transposición didáctica de saberes de las ciencias por parte de los docentes, y

un espíritu innovador en propuestas de mejora de la enseñanza y en propuestas de materiales didácticos para la enseñanza, aunque no se explicita una articulación del análisis epistemológico con el análisis didáctico del discurso de los contenidos específicos o géneros de las disciplinas en función de la comprensión-producción textual de contenidos disciplinares y junto a ello con la construcción, la comunicación y el aprendizaje de estos.

En una búsqueda más minuciosa de las publicaciones realizadas sobre disciplinas universitarias en la revista Transformación de la Universidad de Camagüey de los últimos dos años se evidencia una atención priorizada al trabajo con el contenido de las diferentes ramas, aunque poca o ninguna atención se presta a la forma de manifestación de esos contenidos y al trabajo de comprensión-construcción textual sobre contenidos disciplinares.

Con la introducción de los planes de estudio “E” en la enseñanza universitaria, las disciplinas lingüísticas, específicamente la Práctica de la Lengua Española, dejó de ocupar un espacio en la distribución curricular. Por otro lado, los propósitos de la enseñanza y el aprendizaje de las lenguas extranjeras (inglés) cambiaron a partir de la implementación del marco común de referencia para las lenguas desde el primer año. Es lícito apuntar que ambas disciplinas lingüísticas, relacionadas con la lengua materna y extranjera, orientan sus objetivos lingüísticos a través de las estrategias curriculares que constituyen espacios interdisciplinarios y favorecen la orientación de los diseños de las carreras de la Educación Superior cubana hacia las necesidades socioculturales contemporáneas con mayor pertinencia y sentido integrador (Milian & Sánchez, 2017, p.98). No obstante, la práctica ha demostrado que no solo es necesaria la dirección interdisciplinaria de estas estrategias, sino la sistematización y la transversalidad de los propósitos de estas, de forma que contribuyan al trabajo con el objeto, el método y el género de las disciplinas universitarias para la actividad oral y escrita de los estudiantes.

De esta manera estas estrategias, en su óptimo nivel de desarrollo, deben ser consideradas como estrategias de actuación didáctica de docentes, especialistas de la lengua y especialistas en las ciencias. Según este planteamiento se implica la integración de conocimientos y un accionar didáctico de los profesores en función de la dirección del proceso de construcción, comunicación y el aprendizaje de los estudiantes en campos específicos y discursos disciplinares característicos de la enseñanza universitaria.

Para lograr lo anteriormente señalado, habría que resolver un problema fundamental que ha mellado el éxito del aprendizaje y la comunicación (oral y escrita) de contenidos curriculares: la preparación en lengua de los especialistas en las diferentes ramas del saber para la dirección e implementación de las acciones de las estrategias.

Con estos referentes se visualiza la realidad educativa, la que impone con urgencia la necesidad de la preparación lingüístico-comunicativa para enseñar y aprender ciencias. La inclusión coherente en el espacio curricular de esa

preparación implica una reflexión y una organización del enfoque didáctico que se adopta. Así, la exposición que sigue es una reflexión en torno a esta necesidad y su implicación para la enseñanza y para el aprendizaje de las ciencias en el contexto universitario.

### *La enseñanza universitaria en un marco de comunidades discursivas específicas*

Al situar la enseñanza universitaria en un marco de comunidades discursivas específicas, en la que la lectura y la escritura como muestras genuinas de los géneros disciplinares se destacan de un modo especial, el trabajo didáctico del profesor conduce a considerar tanto el aprendizaje de los contenidos como las formas de manifestación de esos contenidos según los rasgos de los géneros específicos y de las convenciones disciplinares, lo que cae en el campo de los saberes lingüísticos o de otras ciencias relacionadas.

Es precisamente el lenguaje una de las barreras que se deben superar en el aprendizaje de las ciencias (Gabel, 1999, citado por Quilez, 2016, p. 106). Saber una ciencia o disciplina científica significa aprender su lenguaje especializado, de forma que se posibilite la comunicación (oral y escrita), con otros miembros que también utilizan y entienden esa forma de conocimiento (Quilez, 2016). En consecuencia, una deficiente capacidad de entender el lenguaje de la disciplina científica no solo limita la capacidad de resolver problemas y tareas por parte de los estudiantes, sino también el éxito en el proceso de aprendizaje. En efecto, la comprensión del lenguaje de la ciencia es un buen predictor del éxito académico.

Por tanto, el conocimiento y uso correcto de la lengua por los profesores no especialistas de lengua es una competencia esencial en su trabajo. De hecho, todo el conocimiento que una disciplina genera es lenguaje, lo que significa que para entender una determinada área de conocimiento se necesita no solo dominar su vocabulario específico. Se requiere también dominar aspectos lingüísticos (géneros, estructuras retóricas, rasgos léxico-gramaticales) y sociales (situación comunicativa, relación entre participantes, propósitos comunicativos)” (Jarpa, 2013, p.40), y además, por supuesto, los aspectos cognitivos que ejercen una fuerte implicación en los géneros (Parodi, 2008).

Estos aspectos conducen a la necesidad de desarrollo de elementos de competencia en lengua por parte de los profesores, que contribuya a un diseño didáctico que logre la integración de propósitos comunicativos particulares, situados y pertinentes según convenciones sociales con asiento en constructos cognitivos y lingüísticos, conocimientos y contenidos de comunicación.

En esta línea de pensamiento, Sarda y Sanmartí (2000) apuntan que “las ideas de la ciencia se aprenden y se construyen expresándolas, y el conocimiento de las formas de hablar y de escribir en relación con ellas es una condición necesaria para su evolución” (p. 405), todo lo cual requiere entrenamiento y preparación en lengua, tanto del profesor como de los estudiantes.

Los estudiantes se introducen en una nueva comunidad de comprensión y estudio de la ciencia a través de la interacción con otros estudiantes, con el profesor, con objetos de la ciencia. En este proceso los estudiantes exponen y asumen nuevas ideas y razonamientos, indagan, socializan, etc. Resulta evidente que todas estas acciones se canalizan a través del uso de la lengua. Es por ello que todo profesor de ciencias es un profesor de lengua y toda clase de ciencias es una clase de lengua (Quilez, 2016). En este sentido Sanmartí (1996) apunta:

Enseñar y aprender ciencias es, básicamente, un proceso de comunicación entre el alumnado y el profesorado y entre los mismos estudiantes. Esta afirmación, aparentemente banal, implica un cambio radical en la concepción que la mayoría de los enseñantes de ciencias tienen sobre su trabajo. Es más habitual creer que se puede «saber» ciencias y no necesariamente saber comunicarlas. La expresión: «Este alumno lo sabe, pero no sabe expresarlo» es muy común.

Las ideas, las teorías, forman un entramado complejo en la mente de los individuos en que se interrelacionan conceptos, conjuntos de conceptos, experiencias, ejemplos, etc. Pero únicamente van tomando sentido cuando se habla y se escribe sobre ellos, cuando se dan nombres a cada cosa y se buscan las palabras idóneas para expresar las relaciones (p. 28).

La preparación en lengua, como competencia, por lo general no es asumida por los profesores de ciencias, ya que se considera que enseñar a leer, escribir, hablar y escuchar (de forma activa y significativa) la ciencia es responsabilidad de los profesores de lengua. En este sentido hay autores como Bullman (1985) que apuntan que una posición muy frecuente es la de rechazar cualquier trabajo “no asociado al contenido que se enseña” y considerar que un currículo sobrecargado no puede incluir o es imposible atender otros aspectos como los relacionados con el lenguaje de la ciencia.

Aprender ciencia implica aprender a hablar ciencia (Lemke, 1997), lo que implica observar, describir, comparar, clasificar, analizar, relacionar, discutir, emitir hipótesis, teorizar, cuestionar, desafiar, argumentar, diseñar experimentos, juzgar, evaluar, decidir, concluir, generalizar, informar, persuadir, inferir, sintetizar y controlar, entre otras actividades relacionadas con el lenguaje. Enseñar ciencia supone enseñar a los estudiantes cómo hacer ciencia, a desarrollar unas determinadas formas de hablar y de escribir que les permitan comunicar la ciencia que están aprendiendo, a desarrollar capacidades de lectura y escritura asociadas al entendimiento y el uso del registro del lenguaje de la ciencia.

A pesar de que la falta de dominio del lenguaje de la ciencia puede ser uno de los mayores factores que impidan un correcto aprendizaje de esta, los profesores de ciencias normalmente ignoran esta circunstancia o simplemente la desconsideran. Además, en muchos casos se piensa que enseñar el lenguaje

de la ciencia no es de su competencia y que, en cualquier caso, no se ven preparados para tal fin (Quilez, 2016, p. 111).

La complejidad lingüística y de contenido de la ciencia conduce a una fuerte relación lengua-contenido en todas las etapas de aprendizaje: la densidad conceptual y exigencia cognoscitiva de los tipos de textos, problemas y tareas requieren un conocimiento de la ciencia y un desarrollo óptimo de la lengua. Estos requerimientos no solo son para los estudiantes que se insertan en discursos científicos o disciplinares, son también para los profesores que dirigen ese proceso de inserción en la ciencia. En este sentido, es útil subrayar que cada disciplina tiene sus modelos o patrones temáticos a la vez que su propio lenguaje, según palabras de Lemke, su patrón estructural. Para que la actividad científica en el aula se desarrolle con éxito es necesario que los participantes dispongan de conocimientos sobre el tema, pero también del necesario dominio de los géneros del lenguaje científico, porque mientras uno aporta el contenido, el otro aporta la forma de organizar el razonamiento (Lemke, 1997).

#### *El género disciplinar en el contexto universitario y el rol del profesor de ciencias*

Sería imposible aprender ciencia, hablar, leer y escribir en ciencia sin tener en cuenta precisamente operaciones de descripción, comparación, de análisis, de generalización, entre muchas más. Los estudiantes aprenden ciencia mientras aprenden a realizar estas operaciones, a comunicar sobre el progreso que van teniendo, etc. Tal y como expone Márquez (2005) “es muy habitual creer que se puede saber ciencias, u otra disciplina, y no necesariamente saber comunicarlas” (p.27).

Muchos investigadores coinciden en la idea que si el estudiante no puede comunicar las ideas sobre la ciencia es que no la ha aprendido. En efecto, la competencia lingüístico-comunicativa constituye la base de todos los aprendizajes. Pero el desarrollo de esa competencia en el área de ciencias “requiere aprender el lenguaje de la ciencia y este aprendizaje se realiza de forma indisociable al aprendizaje de las ideas de la ciencia” (Sanmartí, 2007, p. 25), a partir de una relación simbiótica, de interdependencia mutua, en la que los resultados de esa relación podrían indicar los progresos en el proceso de inserción a la cultura de la ciencia, o de una disciplina.

En este sentido es lícito plantear que una inserción lógica en una cultura disciplinar en el contexto universitario exige que los estudiantes accedan al conocimiento conceptual y formas de razonamiento instituidos por cada una de las disciplinas universitarias, aprendan a operar cognitivamente según las convenciones y reglas propias de ellas (Camargo y Hederich, 2011), a manejar determinadas formas discursivas estandarizadas por las propias ciencias que posibilitan su comprensión, contextualización y comunicación. Estas exigencias, como ya se ha planteado, son dirigidas por el profesor de ciencias, quien debe promover en la clase un buen conocimiento del lenguaje propio de la ciencia, de forma que un mejoramiento de las formas de hablar, escribir y

leer ciencias contribuye decisivamente a un mejoramiento de los conocimientos de ciencia y viceversa (Márquez, 2005, p.37)

Como resultado de la sistematización teórica expuesta en los apartados anteriores emerge una interrogante: ¿Qué debe hacer, entonces, el profesor de ciencia? La solución a esta interrogante implica ahondar en el diseño didáctico de las disciplinas universitarias, así como en las relaciones interdisciplinarias y tipos de negociaciones entre profesores, lingüistas y especialistas en las materias especializadas.

El proceso de aprendizaje de objetos disciplinares tiene en cuenta un saber de naturaleza lingüística que orienta la comprensión, el análisis y la construcción de textos en una comunidad discursiva determinada. La enseñanza y el proceso de aprendizaje de objetos disciplinares no debe limitarse a exponer modelos o estructuras lingüísticas estandarizadas características de uno u otro género disciplinar, sino centrarse en contextos y funciones sociales, haciendo cada vez más explícito el rol o función de esas estructuras lingüísticas, los propósitos comunicativos que subyacen, entre otros aspectos.

Un soporte ideal para el trabajo con contextos y funciones sociales lo constituye la lectura y escritura sobre temáticas disciplinares. Ellas son, en definitiva, muestras genuinas del género, las que conjugadas con otras prácticas sociales, como la interacción oral en el aula, con el intercambio de saberes, y de prácticas resultantes de esa conjugación, posibilitan que realmente se afiance el género disciplinar y el estudiante podrá apropiarse de las formas de razonamiento instituidas a través de ciertas convenciones del discurso que es inherente a cada área del conocimiento y podrá descubrir, para su provecho, el potencial epistémico de la lectura y la escritura.

A partir de lo expuesto, dentro de los aspectos que el profesor de ciencia debe tener en cuenta en la planificación y organización de la enseñanza, se encuentra no solo la especificidad del género disciplinar en relación al contenido y formas de representación de ese contenido que confluyen en el género específico de la disciplina, sino también la lectura y la escritura como prácticas representativas de las disciplinas, inscritas en un entramado sociocultural que implica procesos sociales y culturales, así como procesos cognitivos y afectivos.

Según lo anterior se implica la enseñanza de contenidos de las disciplinas y lengua, con implicación en el desarrollo de estructuras cognitivas y de actuación en la construcción de saberes. En este sentido, dentro de las principales acciones generales que debe desarrollar el profesor universitario en la búsqueda de la relación necesaria contenido-lengua, se destacan:

- Estructurar todo el sistema didáctico de la ciencia que enseña, conceptual y práctico, de manera que implique no solo al contenido, sino también las formas de representación de ese contenido (macroestructura formal) en prácticas representativas (orales y escritas).

- Modelar prácticas comunicativas e interacción en aula como comunidad de aprendizaje según los rasgos de los géneros académicos y de las convenciones disciplinares o ciencias de estudio.
- Implicar a los estudiantes en una inserción progresiva en el género discursivo de las ciencias a partir de una reformulación del contenido científico en términos de ‘contenidos enseñables’.
- Asegurar los materiales didácticos que se requieren para la implementación del diseño didáctico construido, así como de los procedimientos de evaluación del progreso de los estudiantes desde el punto de vista lingüístico-comunicativo y en el aprendizaje de la ciencia.
- Reflexionar sobre los resultados e impactos de diseño didáctico y vías de perfeccionamiento.
- El futuro alcance de la competencia en lengua por parte del profesor de ciencia dependerá de la concreción de las acciones descritas. En el plano teórico, deberá asumir, al menos, el siguiente aspecto:
- El dominio del género discursivo es uno de los aspectos constitutivos de los sujetos que instituyen (y se instituyen en) la interacción discursiva” (Ferreira, 2003, p.36). Se requiere que esos sujetos deben poseer un conocimiento básico necesario y habilidades para operar desde y para el discurso de la ciencia, tanto los estudiantes como el profesor.

La incorporación al conocimiento disciplinar específico del estudiante puede resultar complejo, sobre todo, “si no se conocen las características de los medios escritos a través de los cuales se accede a ese saber disciplinar” (Parodi, Peronard & Ibáñez, 2010, p. 232). ¿Quién, entonces, es el responsable de trabajar con ese conocimiento? Mucho se podrá hacer con el vocabulario y otras direcciones de trabajo, pero para lograr una real construcción de significados en las ciencias es imprescindible tomar en consideración los principios generales de la construcción del discurso de estas ciencias, los que “rigen la construcción de la significación y los que permiten que las prácticas sociales se conviertan en instancias interiorizadas” (Martínez, 1999, p. 131). Estas instancias están definidas por “la especificidad de una esfera discursiva dada, por las consideraciones del sentido del objeto o temáticas, por la situación concreta de la comunicación discursiva, por los participantes de la comunicación, etc.

Las dificultades que los estudiantes universitarios experimentan durante el proceso de enculturación tienen que ver con el poco conocimiento de convenciones disciplinares y su poca preparación para emprender tareas exigentes en el orden cognitivo y cultural. El saber construir, usar y explotar convenciones genéricas para alcanzar propósitos comunicativos particulares requiere de una fuerte imbricación de la competencia lingüística y la comunicativa (Paltridge, 2001). A partir de ello el estudiante podrá interactuar, comprender y crear textos contextualmente apropiados como ejemplos de un

género particular. Pero esto debe ser intencionado por el profesor, quien debe estar preparado para hacerlo y tener la necesaria competencia para ello.

Se insiste en la idea que abordar la competencia en lengua en el currículo de formación de profesionales supone concebir el lenguaje como instrumento de comunicación, de representación, interpretación y comprensión de la realidad, de construcción y comunicación del conocimiento y de organización y autorregulación del pensamiento, las emociones y la conducta. Esto implica “reconocer que hablamos y escuchamos, escribimos y leemos para observar, para hacer experimentos científicos y tratar sobre ciencia; para resolver y plantear problemas matemáticos; para conocer y transmitir experiencias sociales sobre geografía, historia y arte, etc. (Álvarez, 2011, p.12), para lo cual es importante la preparación del profesor responsable de tutelar y dirigir este proceso. Ello conlleva a pensar realmente en la necesidad de un cambio en la universidad.

*¿Qué significa ese cambio? ¿Cómo lograr una mayor implicación de los profesores en el proceso de cambio?*

El rol del profesor es fundamental como motor de cambio, el cual exige una gran inversión personal y profesional. Realmente la exclusión de la enseñanza universitaria todo aquello que desvincule el trabajo con las formas de manifestación de los contenidos de las disciplinas curriculares no solo niega el vínculo contenido-forma, sino también desatiende el desarrollo lingüístico y comunicativo de los estudiantes y retrasa el aprendizaje de las propias disciplinas. La organización interna de esos contenidos adquiere relevancia y materialización en los géneros discursivos, cuyo aprendizaje en el ámbito universitario no significa adquirir una técnica, sino incorporarse a una práctica social, lo cual implica atender las habilidades lingüísticas y las maneras particulares en que las disciplinas organizan su pensamiento a través de esos géneros (Marinkovich y Córdova (2014), en cuya estructura cognitiva se revela la organización convencional y estandarizada usada por los miembros de una comunidad profesional (Jarpa, 2013).

De esta manera, pues, el profesor de ciencias debe ser también profesor de lengua, ya que tiene que promover en la clase un buen conocimiento del lenguaje propio de la ciencia, lo que exige plantear actividades orientadas a este aprendizaje, que ayuden a los estudiantes a mejorar sus formas de hablar, escribir y leer ciencias y al mismo tiempo sus conocimientos de ciencia.

Las alternativas que el profesor de ciencias puede utilizar son diversas. No obstante, hay algunas acciones que por su impacto en la adquisición del lenguaje de la ciencia y su aprendizaje pueden ser más provechosas. Así, sirvan como ejemplo las siguientes acciones:

#### *Comunicación oral*

Es evidente que la interacción oral en las condiciones del aula de ciencias constituye una forma de aprendizaje lingüístico y vía de construcción del

conocimiento, el cual tiene lugar, según Williams y Burden (1999), dentro de un marco interaccionista, de interacción social, de interacción entre sujetos y entre sujetos y objetos de conocimiento (Williams y Burden, 1999; Vygotsky, 1979; Leontiev, 1981).

- Si se acepta que el lenguaje científico o especializado se construye a partir del lenguaje natural o común (Morales, 2004), la interacción en el aula sobre las ciencias, el uso de preguntas sobre un determinado tema, el comentario oral sobre una observación, la alusión a personalidades de la ciencia y su obra, entre otros aspectos, son cruciales para familiarizar al estudiante con las ciencias.
- El uso de la exposición y la discusión oral sobre un tema científico o sobre un visionado documental siguen siendo técnicas muy efectivas para comunicar el conocimiento y la circulación de las ideas de la ciencia. En efecto, las prácticas orales, la interacción sobre contenidos de las ciencias, la socialización sobre las ciencias o sobre la diversidad de discursos como actividades que se desarrollan en el aula, son imprescindibles y cumplen funciones niveladoras y constituyen las bases para la posterior inmersión en las prácticas de lectura y escritura disciplinares” (Alberteris, 2019).
- El uso de preguntas del tipo ¿Cómo se llama?, ¿Cuáles son sus características?, etc., son preguntas que tienen como propósito enunciar un objeto de la ciencia y ofrecer sus propiedades o características fundamentales.
- El uso de la nominalización como especificidad del lenguaje de la ciencia. Por ejemplo: ‘*evaporation*’, ‘*salinization*’: (*Any form of water, such as rain, snow, sleet, or hail that falls to the earth's surface- precipitation*).
- La práctica en el uso de expresiones que dan mayor objetividad al enunciado: expresiones despersonalizadas o pasivas reflejas, „empleo de expresiones para definir, argumentar, comparar o enumerar (por ejemplo: se define como-*it is defined as*; en comparación con-*in comparison with*; etc.)
- Práctica de la univocidad para referirse a un término de la ciencia. Esto puede ser el resultado de la búsqueda de términos en el diccionario o fuentes fidedignas sobre la ciencia en cuestión.
- El uso de referencias (por ejemplo: se estima según ....- *It is estimated*; de acuerdo con...- *according to*), referencias al “saber hacer” científico con acciones que implican los procesos de razonamiento de las ciencias: Verbos como “pensar”, “imaginar”, “analizar”, “etc. (Alberteris, 2019, p.49). En inglés por ejemplo, los recursos lingüísticos utilizados tienden a estar acompañados de verbos característicos, tales como ‘*suppose*’, ‘*assume*’, ‘*presume*’, ‘*conclude*’, ‘*infer*’, ‘*point out*’, etc. (Galperin, 1981), Por su parte, los conceptos generales en el pensamiento avanzado

formulan la lógica, la retórica, el argumento del texto y revelan consecuencias gramaticales, por ejemplo: *'although', 'because', 'if', 'unless', 'until', 'whenever'* (Stevens, 1980).

- La práctica de marcadores del discurso, así como la automatización del uso de indicadores de premisas y conclusiones (por ejemplo en inglés: *'for', 'because', 'for the reason that', 'as indicated by'; 'therefore', 'thus', 'consequently', etc.*)
- El uso del *'teacher talk'* con propósitos de la ciencia bien definidos. En efecto, “en términos de aprendizaje el *'teacher talk'* es probablemente la mayor fuente de comprensibilidad de la información de entrada en la lengua extranjera (*input*) que el estudiante recibe (Rodríguez, Medina y Lorenzo, 2013).
- Incorporación de las voces de otros. Es recomendable la práctica de técnicas de parafraseo del contenido de la ciencia, así como el uso de la tercera persona y léxico característico (*'states', 'points out', 'considers', 'analyzes', 'concludes'; 'found', 'showed', 'reported', 'suggested', 'proposed'*)
- Utilizar técnicas para reformular un contenido, sintetizar, transponer información, etc.
- Utilizar claves visuales y organizadores gráficos como apoyo para la comprensión y la comunicación oral.
- Practicar expresiones y realizaciones lingüísticas pertinentes, características de la ciencia que se estudia.
- Hacer uso de la interacción social sobre objetos de la ciencia, la búsqueda y el intercambio de información, etc.
- Hacer uso de técnicas de interpretación de contenidos de la ciencia de estudio y su transposición al lenguaje cotidiano.
- Utilizar técnicas para la explicación de conceptos de la ciencia.
- Utilizar procedimientos específicos vinculados a la actividad del estudiante (relacionar lo que sabe con lo nuevo; describir ordenadamente; buscar qué falta; reconocer las relaciones causales; buscar relaciones con otros contenidos, otras materias, otros términos o definiciones; emplear argumentos y ejemplos; elaborar preguntas; aclarar significados; explicar gráficos; hacer comparaciones; etc.)
- Hacer énfasis en el hablar y argumentar en ciencia, en utilizar el metadiscurso de la ciencia (Sardà y Sanmartí, 2000). Así, mediante la argumentación se defiende o se rechaza, aportando razones diversas, “alguna idea, proyecto o pensamiento” (Álvarez, Perelló y Pintos, 2007, p. 35)

### *Lectura*

Es imposible hablar sobre la ciencia si no se lee sobre ciencia. Como ya se expuso anteriormente la lectura constituye un soporte ideal para el trabajo con contextos y funciones sociales que caracterizan a las ciencias. La lectura, junto a la escritura, son muestras genuinas del género de la ciencia; su tratamiento es diverso, aunque coincidan etapas y tipos de tareas:

- Intervenir el texto para adaptar, parafrasear o reducir contenidos de la ciencia. Orientar prácticas para operar con las macrorreglas de reducción semántica (Van Dijk, 1978).
- Crear expectativas, predicciones, anticipaciones acerca de los temas de lectura. Activar los conocimientos previos sobre el contenido del texto.
- Orientar la investigación previa sobre el contenido de la lectura.
- Hacer uso de organizadores gráficos sobre el tema.
- Orientar la elaboración de esquemas de contenido y redes de vocabulario.
- Hacer tratamiento oportuno a las realizaciones lingüísticas pertinentes, según el género de la ciencia, claves contextuales, marcadores del discurso y referentes en el texto.
- Hacer uso de estrategias de interpretación cooperativa.
- Inducir la re-expresión de contenidos en forma oral o escrita.
- Facilitar la aplicación de la información a nuevas situaciones y contextos.
- Orientar prácticas de reconocimiento de la progresión temática del texto.
- Orientar prácticas de descubrimiento de procesos de condensación léxica (por ejemplo, ‘póliza de seguros’- ‘póliza’- y cómo ocurren los procesos de nominalización, etc).
- Orientar prácticas de reconocimiento de la organización interna del texto (problema/solución, causa-efecto, comparación, descripción, clasificación, hipótesis, secuencia).
- Orientar prácticas de inferencias a nivel micro, macro y superestructural en el texto.

### *Escritura*

Muchas de las acciones propuestas para la lectura son aplicables a la escritura. Nótese que la lectura y escritura se fluyen en un proceso de interdependencias mutuas, en el que además se imbrican estrategias y conocimientos compartidos y transferibles (Alberteris, Cañizares y Revilla, 2017):

- Promover actividades colaborativas y lluvia de ideas para activar conocimientos sobre el tema o tópico.

- Ayudar a organizar las ideas a través de gráficos (esquemas, borradores, organizadores gráficos).
- Explicar la estructura u organización textual antes de escribir (introducción, desarrollo y conclusión).
- Ejemplificar el uso de conectores y otros marcadores discursivos.
- Orientar prácticas para identificar conceptos, argumentos, comparaciones, clasificaciones, etc., así como las formas lingüísticas que revelan.
- Orientar prácticas en el uso de citas y referencias para evitar el plagio.
- Orientar prácticas para la elaboración de resúmenes.

Las acciones expuestas son algunas de las posibles y en absoluto tratan de ser una enumeración exhaustiva. Por otra parte, no todas las acciones actúan de forma similar en todos los contextos de aprendizaje, y dependen en cierta medida de los estudiantes y de las circunstancias en que son aplicadas.

La supuesta disparidad entre el aspecto de lengua y el propio de la ciencia conduce a particularizar el trabajo de los docentes de forma que se logre un mejor diseño de unidades didácticas con el enfoque por tareas, de manera que se logre la necesaria interdependencia y complementariedad lengua-contenido de la ciencia. Desde esta perspectiva se sitúa el desarrollo lingüístico-comunicativo del estudiante y el aprendizaje de las ciencias en un lugar de encuentro de las disciplinas científicas que contribuyen e inciden en la estructuración de todo el sistema didáctico, conceptual y práctico, de una ciencia en particular.

Ese sistema didáctico no puede concebir aquellos saberes teóricos o prácticos de las ciencias de referencia de la formación básica del estudiante sin la necesaria interrelación con las ciencias del lenguaje y la comunicación. En efecto, esos saberes necesitan ser adaptados y transferidos a una nueva realidad desde la perspectiva del saber cosas sobre la lengua al saber hacer con la lengua para cumplir propósitos particulares, en este caso referidos a propósitos de la ciencia.

Esta lógica argumentativa acerca de la necesaria relación dialéctica formación lingüístico-comunicativa del estudiante y aprendizaje de la ciencia asume la factibilidad de integrar el contenido lingüístico con el contenido de la ciencia en condiciones áulicas. Ello implica la adopción de una actitud que se centre fundamentalmente en el uso de la lengua que ha de hacer el estudiante para hablar y escribir en ciencia a partir de contextos comunicativos reales.

## CONCLUSIONES

El proceso de aprendizaje de las ciencias supone desarrollar habilidades lingüísticas asociadas a la comprensión y producción textual, al uso del registro del lenguaje de la ciencia. En todo este proceso de aprendizaje, el papel del

profesor es esencial. No obstante, los profesores de ciencias generalmente ignoran esta circunstancia.

Un análisis de la propia práctica didáctica y la toma de conciencia de las dificultades de los estudiantes con el lenguaje de la ciencia, puede constituir un punto de partida de actuación de los profesores para poder incidir en el mejoramiento de las competencias en la comunicación científica. La clave radica en saber integrar efectivamente los contenidos disciplinares y el lenguaje de la ciencia en una interrelación dialéctica 'forma-contenido', de manera que se avance en el proceso de entendimiento de la propia ciencia en su doble dimensión: conceptual y lingüística.

Para la superación de las dificultades de los estudiantes, el papel del profesor de ciencia, también como profesor de lengua o con competencias en lengua, se manifiesta esencial a la hora de dirigir el aprendizaje de los conocimientos científicos en los estudiantes.

A la luz de la necesidad de la competencia en lengua para aprender ciencias, se hace imprescindible revitalizar los colectivos interdisciplinarios, en los que se implementen de forma estratégica, deliberada y flexible las acciones de las estrategias curriculares de lenguas (materna y extranjera).

Alberteris, O. (2019). Progresividad en la inserción en géneros disciplinares desde etapas iniciales de aprendizaje del inglés. *REVISTA ELECTRÓNICA FORMACIÓN Y CALIDAD EDUCATIVA (REFCaIE)*. 7 (1), 43-60.

Alberteris, O., Cañizares, V. y Revilla, S. (2017). Hacia una didáctica para la lectoescritura en el contexto universitario. *TRANSFORMACIÓN*. 13 (2), 241-255.

Álvarez, T. (2011). Enseñar y aprender a escribir textos expositivos en las aulas de Secundaria. *TARBIYA*. 41, 11-31.

Álvarez, T., Perelló, D. y Pintos, M. (2007). De cómo convertir un texto expositivo en argumentativo y sus implicaciones didácticas. *DIDÁCTICA (LENGUA Y LITERATURA)*. 19, 31-46.

Breda, A., V. Font, V. do Rosário y M. Villela (2018). Componentes e indicadores de los criterios de idoneidad didáctica desde la perspectiva del enfoque ontosemiótico. *TRANSFORMACIÓN*. 14 (2), 162-176.

Bullman, L. (1985). *Teaching language and study skills in secondary science*. London: Heinemann.

Camargo, A. & Ch. Hederich (2011). El género científico. la relación discurso-pensamiento y la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *FORMA. FUNC.* 24 (2), 127-144.

Ferreira, M. da C. (2003). El género discursivo de la matemática escolar. Estrategias de inclusión cultural del alumno de la Educación de Jóvenes y Adultos. *SABERES*. 33-36.

Fontes, O., M. Rodríguez y M. Álvarez (2017). El trabajo con textos en el primer año de la carrera de Lenguas Extranjeras (Inglés). *TRANSFORMACIÓN*. 13 (2), 292-303.

Galperin, I. (1981). *Stylistics*. Moscow: Vysšaja Škola.

Hernández, J. E. (2012). Criterios para la evaluación de la comprensión de textos como sistema de relaciones cognitivo-afectivas. *TRANSFORMACIÓN*. 8(2), 24-36.

Jarpa, M. (2013). Una propuesta didáctica para el desarrollo de la escritura académica en estudiantes universitarios. *REVISTA IBEROAMERICANA DE EVALUACIÓN EDUCATIVA*. 6 (1), 29-48.

Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Paidós.

Leontiev, A.N. (1981). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana: Pueblo y Educación.

Marinkovich, J. y A. Córdova (2014). La escritura en la universidad: objeto de estudio, método y discursos. *REVISTA SIGNOS. ESTUDIOS DE LINGÜÍSTICA*. 47 (84), 40-63.

Márquez Bargalló, Conxita (2005). Aprender ciencias a través del lenguaje. *EDUCAR*. 33, 27-38.

Martínez, M. (1999). Hacia un modelo de lectura y escritura: Una perspectiva discursiva e interactiva de la significación. *SIGNOS*. 32 (45-46), 129-147.

Milian, Y. y R. Sánchez (2017). Estrategias curriculares y cultura científica en la formación de profesores de Matemática y Física. *ATENAS*. 3 (39), 96- 112.

Morales, M.J. (2004). Lenguaje y conocimiento común y especializado. *Revista Interamericana de Bibliotecología*. 27 (1), 45-72.

Paltridge, B. (2001). *Genre and the Language Learning Classroom*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.

Parodi, G. (2008). *Géneros académicos y géneros profesionales: acceso discursivo para saber y hacer*. Valparaíso, Chile: Ediciones Universitarias.

Parodi, G., M. Peronard y R. Ibáñez (2010). *Saber leer*. Madrid: Aguilar.

Quilez, J. (2016). ¿Es el profesor de Química también profesor de Lengua? *EDUCACIÓN QUÍMICA*. 27, 105-114.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Rodríguez, J.C., Medina, A. y Lorenzo, R. (2013). Consideraciones Sobre la Competencia Comunicativa Oral Profesional Pedagógica en Inglés. *ESCENARIOS*. 11 (1), 99-106.

Sanmartí, N. (1996). Para aprender ciencias hace falta aprender a hablar sobre las experiencias y sobre las ideas. *TEXTOS DE DIDÁCTICA DE LA LENGUA Y DE LA LITERATURA*. 8, 27-39.

Sanmartí, N. (2007). Escribir para aprender ciencias. *AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA*. 175, 25-32.

Sardà, A. y N. Sanmartí (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*. 18 (3), 405-422.

Sobrado, E., D. Sarduy y A. Espindola (2018). Estrategia didáctica para mejorar la calidad de la comunicación en matemática. *TRANSFORMACIÓN*. 14 (2), 272-285.

Stevens, P. (1980). *Teaching English as an International Language*. London: Wheaton and Co. Ltd. Exeter.

Van Dijk, T. (1978). *La ciencia del texto*. Barcelona: Paidós.

Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Buenos Aires: Grijalbo.

Williams, M. y Burden, R. L. (1999). *Psicología para profesores de idiomas. Enfoque del Constructivismo Social*. Cambridge: Cambridge University Press.