

TESIS DE MAESTRÍA

MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

Título:

“Intervención didáctica para la escritura de resúmenes en español de artículos de divulgación científica en inglés en estudiantes de ingeniería”

Autora: Lic. Esp. Erika Barochiner

Directora de Tesis: Dra. Ana María Delmas

Buenos Aires – febrero de 2023

Dedicatoria

A mis padres, mi hermana y mi hermano, por motivarme y ser fuentes de inspiración para superarme día a día, y por su apoyo incondicional.

A mis colegas, maestros y maestras, y amigas, de quienes aprendo continuamente.

A todas aquellas personas que han confiado en mí y me han brindado su ayuda a lo largo de mi carrera profesional, lo que me ha conducido hasta aquí.

A mi abuela Chichi, siempre presente.

Agradecimientos

Quisiera expresar mi agradecimiento a la Dra. Ana María Delmas, por su orientación permanente, su excelente predisposición y sus valiosas observaciones, sin las cuales esta tesis no se podría haber llevado a cabo.

Agradezco también a las profesoras y colegas María Laura Alberti, Graciela Almandoz, Jorgelina Maruzza y Graciela Porto, por su colaboración como lectoras expertas de los textos utilizados en la intervención didáctica presentada y por la escritura de resúmenes de referencia.

Tabla de contenidos

RESUMEN

ABSTRACT

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Contexto	1
1.2 Descripción del problema.....	3
1.3 Objetivos generales	6
1.4 Objetivos específicos.....	6
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1 Modelo de lectura.....	9
2.2 Consideraciones didácticas sobre la lectura en lengua extranjera	14
2.3 Relaciones entre la lectura y la escritura: el resumen como parámetro de la comprensión lectora.....	17
2.4 La enseñanza del resumen	21
2.5 Antecedentes.....	25
2.5.1 Estudios que analizan la comprensión lectora a través de tareas de escritura	26
2.5.2 Propuestas didácticas para mejorar la comprensión lectora.....	30
2.5.3 Propuestas didácticas para la escritura de resúmenes	35
2.5.4 Experiencia de enseñanza y aprendizaje en un entorno completamente virtual en UTN FRBA.....	41
3. METODOLOGÍA.....	43
3.1 Participantes.....	43
3.2 Instrumentos y procedimientos.....	44
3.2.1 Encuesta inicial.....	44
3.2.2 Pre-tests – textos en español y en inglés	44
3.2.3 Prueba de proficiencia en inglés	46
3.2.4 Intervención didáctica	46
3.2.5 Post-test – texto en inglés.....	46
3.2.6 Validez de los instrumentos utilizados para los pre test y el post test.....	47
3.3 Descripción de la intervención didáctica.....	47
3.3.1 Primera instancia de intervención.....	48
3.3.2 Segunda instancia de intervención	49

3.3.3 Tercera instancia de intervención	51
3.3.4 Cuarta instancia de intervención	52
3.4 Análisis de los resultados	52
3.4.1 Pre tests	53
3.4.2 Post-test.....	53
3.4.3 Prueba de proficiencia en inglés y encuesta.....	54
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	55
4.1 Resultados de la encuesta inicial.....	55
4.1.1 Grado de avance en la carrera	55
4.1.2 Perfil lector.....	56
4.1.3 Perfil escritor	57
4.1.4 Conocimientos previos de inglés	59
4.2 Resultados de la prueba de proficiencia de inglés	59
4.3 Resultados de las pruebas de comprensión.....	60
4.3.1 Construcción de categorías de análisis	60
4.3.2 Comparación de los resultados entre pre-test en español y pre-test en inglés	65
4.3.3 Comparación del desempeño general entre pre-test y post-test en inglés	71
4.3.3.1 Ejemplos de mejora en el desempeño	73
4.3.3.2 Casos de retroceso en el desempeño	78
4.3.3.3. Incidencia de los conocimientos previos de inglés	81
4.4 Limitaciones y fortalezas.....	83
5. CONCLUSIONES.....	85
6. RECOMENDACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	91
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
8. PUBLICACIONES A LAS QUE DIO LUGAR LA TESIS.....	99
Anexo 1.....	101
Anexo 2.....	105
Anexo 3.....	107
Anexo 4.....	109
Anexo 5.....	119
Anexo 6.....	121
Anexo 7.....	126
Anexo 8.....	130
Anexo 9.....	131

Anexo 10.....	136
---------------	-----

Lista de tablas

Tabla 1: Conocimientos previos de inglés según encuesta.....	59
Tabla 2: Nivel de proficiencia en idioma inglés de los estudiantes según el MCER.....	60
Tabla 3: Comparación de resultados de desempeño en los pre-tests en español y en inglés.....	65
Tabla 4: Diferencias de desempeño entre pre-test en español y en inglés por estudiante.....	67
Tabla 5: Resultados del pre-test en inglés en relación al nivel de conocimientos previos de inglés .	68
Tabla 6: Comparación del desempeño de los estudiantes en el pre-test y post-test en inglés	72
Tabla 7: Evolución del desempeño de los estudiantes entre pre-test y post-test en inglés.....	72
Tabla 8: Nivel de desempeño en pre-test y post-test de inglés según nivel de proficiencia de inglés	81
Tabla 9: Casos de igual desempeño entre pre-test y post en inglés según nivel de proficiencia de inglés.....	82

Lista de figuras

Fig. 1. Entrecruzamiento de resultados de los datos recolectados	54
--	----

RESUMEN

La redacción de resúmenes en español para dar cuenta de la comprensión lectora de textos académicos en inglés es una tarea habitualmente propuesta en la asignatura Inglés Técnico Nivel I de la UTN FRBA cuya resolución presenta dificultades para los estudiantes. Para abordar esta problemática, se diseñó e implementó una secuencia didáctica que incluyó actividades y textos de complejidad creciente, a fin de mejorar la capacidad de los estudiantes para redactar resúmenes en español de textos de divulgación científica en inglés. Se adoptó un diseño de pre-test-intervención-post-test y se construyeron cuatro categorías para analizar las producciones de los estudiantes. También se administró una encuesta sobre su perfil lector y escritor y una prueba de suficiencia de inglés para conocer su nivel de conocimiento del idioma. Los resultados revelaron una importante mejora en el desempeño de los estudiantes tras la implementación de la secuencia, particularmente en aquellos estudiantes con niveles elemental e intermedio de inglés. Se concluye que las habilidades de lectura estratégica y focalización en las características del género textual abordado constituyen herramientas sumamente valiosas que permiten en cierto punto compensar las posibles falencias en el dominio del idioma y además podrían transferirse a otras asignaturas y al ámbito laboral.

Palabras clave: Comprensión lectora – inglés – escritura de resumen en español – artículos de divulgación

ABSTRACT

Writing summaries in Spanish to account for the reading comprehension of academic texts in English is a task usually proposed in the Technical English I course at UTN FRBA, which studies find difficult. To address this problem, a didactic sequence including various activities and texts of increasing complexity was designed and implemented in order to improve the ability of students to write summaries in Spanish of scientific texts in English. A pre-test-intervention-post-test design was adopted and four categories were built to analyze the students' productions. A survey on their reading and writing profile was also administered, as well as an English proficiency test to determine their language level. The results revealed an important improvement in the performance of the students after the implementation of the sequence, particularly in those with elementary and intermediate levels of English. It is concluded that the skills of strategic reading and the focus on the characteristics of the text genre addressed are extremely valuable tools that make it possible to compensate, to a certain extent, for possible shortcomings in language proficiency and could also be transferred to other university courses and to the workplace.

Keywords: Reading comprehension – English – summary writing in Spanish – scientific texts

Intervención didáctica para la escritura de resúmenes en español de artículos de divulgación científica en inglés en estudiantes de ingeniería

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Contexto

La lectura y producción de textos académicos son aspectos esenciales e ineludibles del paso de cualquier estudiante por la universidad. En el ámbito de la formación de ingenieros, específicamente, estas habilidades no han escapado a la atención de las autoridades del Confedi (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería), que ha desarrollado un documento titulado “Competencias en Ingeniería” (Confedi, 2014) donde se detallan las competencias básicas de acceso a las carreras de ingeniería. Dichas competencias se definen como “capacidades complejas y generales necesarias para cualquier tipo de actividad intelectual” (p.95) e incluyen la comprensión lectora y la producción de textos. El documento plantea que dichas competencias básicas, junto con las competencias transversales y específicas, son necesarias para la continuidad de los estudios superiores y, si no han sido desarrolladas en niveles escolares anteriores, pueden atenderse en los cursos de ingreso y de grado. Además, el documento detalla los niveles de logro esperados para cada una.

La inclusión de dichas competencias en el mencionado documento se encuentra, entonces, directamente relacionada con la necesidad de proveer una alfabetización académica a los estudiantes, puesto que se ha detectado que muchos estudiantes llegan a la universidad con importantes deficiencias de lectura y escritura, lo que dificulta su adaptación y permanencia en el nivel universitario. En este sentido, Carlino (2001) plantea que a menudo los docentes se quejan sobre las dificultades de los estudiantes a la hora de comprender y producir textos académicos ignorando que el ámbito universitario genera desafíos propios a la hora de leer y escribir y que estas habilidades deben ser abordadas en las distintas asignaturas teniendo en cuenta las características propias de los tipos de textos que se leen y se producen en cada campo disciplinar.

En este contexto, la asignatura Inglés Técnico Nivel I dictada en la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN FRBA) tiene por objetivo brindar herramientas para desarrollar habilidades de comprensión lectora de textos en inglés, centrándose en temáticas generales

sobre innovaciones y desarrollos tecnológicos, mientras que la asignatura Inglés Técnico Nivel II busca profundizar dichas habilidades de lectura estratégica abordando textos más complejos, extensos y relacionados con temas específicos de cada ingeniería. La inclusión de dichas asignaturas en el plan de estudios de las carreras de ingeniería responde al hecho de que el permanente desarrollo tecnológico que se observa hoy en día en el mundo globalizado impone la necesidad de que el futuro ingeniero sea capaz de acceder a toda la información relevante para su actualización y para la toma de decisiones. Por este motivo, resulta fundamental que logre comprender textos relacionados con su especialidad escritos en idioma inglés, puesto que es en este idioma que se publica la gran mayoría de los trabajos de investigación en ciencia y tecnología. Para ello se utilizan textos de una variedad de géneros, que se trabajan desde una perspectiva global e integradora, con el fin de lograr la comprensión. Se busca desarrollar estrategias de lectura y de análisis del discurso que ayuden a los estudiantes a identificar las características específicas del discurso científico-técnico y también se trabajan contenidos lingüísticos relevantes.

A lo largo de los años, la metodología de trabajo para la comprensión de textos en inglés en UTN FRBA ha sufrido transformaciones. Hasta el año 2012, aproximadamente, las clases se desarrollaban con una metodología que respondía principalmente a un enfoque gramatical, centrado en la traducción, que entendía la comprensión lectora como la capacidad de reproducir el contenido de un texto mediante una traducción al español. El programa analítico de las asignaturas se centraba únicamente en aspectos gramaticales del idioma inglés que los estudiantes debían adquirir. El método de trabajo y de evaluación se focalizaba en una decodificación de textos cortos (de entre 200 y 350 palabras), entendiendo que esta operación de traducción reflejaba la comprensión. Sin embargo, se comenzó a advertir en las cátedras que este método no permitía evaluar la comprensión lectora que se requiere a nivel universitario, ya que el texto producido por los estudiantes como evidencia de la comprensión, en este caso la traducción de un texto, no requería poner en juego habilidades de lectura estratégica, que implican un esfuerzo cognitivo mayor, y no contribuía a desarrollar la autonomía del alumno como lector, un aspecto fundamental para la lectura a nivel universitario. Además, la extensión de los textos utilizados resultaba inadecuada para sistematizar y evaluar estrategias de comprensión puesto que los textos académicos auténticos tienen una longitud mucho mayor. Si entendemos la comprensión lectora como un proceso en el que el lector cumple un rol activo de diálogo con el texto, resulta evidente la inadecuación de aquella metodología de trabajo y modo de evaluación.

En el año 2012, se modificaron los programas y se los estructuró en base a un enfoque centrado en el estudio de distintas modalidades discursivas y sus características, como ser la modalidad expositiva, narrativa, descriptiva, argumentativa e instructiva. La metodología de trabajo y de evaluación también se modificó. Se comenzó a trabajar con textos más extensos (entre 500 y 800 palabras según el nivel de inglés) y, en lugar de traducirlos, los estudiantes debían responder preguntas en español sobre dichos textos. En una primera instancia, se trabajaba principalmente con preguntas de comprensión y una consigna de traducción de un párrafo del texto. Ese período, de aproximadamente 2 años, representó una transición hacia la metodología actual de trabajo. Desde las cátedras de inglés, mediante talleres de capacitación docente y reuniones, se ha planteado la necesidad de formular consignas desafiantes, que vayan más allá de la mera reproducción de lo que dice el texto y representen tareas de comprensión y escritura más auténticas y propias del ámbito académico y científico. Se eliminaron entonces las consignas de traducción y se complejizaron las consignas buscando que den cuenta de una comprensión más profunda y no tan literal del texto, es decir, que involucren procesos de pensamiento de nivel superior.

En este sentido, se comenzaron a incluir consignas teniendo en cuenta los distintos niveles de comprensión lectora planteados por Kintsch (1988, 1998, 2004), en su modelo de construcción-integración que se presentará en el próximo capítulo. Así, el abordaje de los textos comenzó a enfocarse en la capacidad de identificar las ideas más importantes en el texto y de reformular en palabras propias del estudiante dichas ideas en español. Por otra parte, también se amplió la extensión de los textos trabajados y los utilizados para la evaluación, que actualmente es de entre 600 y 800 palabras para Nivel I y 900 y 1200 para Nivel II.

1.2 Descripción del problema

Entendiendo que los procesos de lectura y de escritura se encuentran estrechamente relacionados, ya que el segundo podría estar reflejando el nivel de comprensión del primero, tal como se planteará en el capítulo que desarrolla el marco teórico de este trabajo, una de las consignas que se suelen proponer en las asignaturas de inglés de UTN FRBA para dar cuenta de la comprensión de un texto consiste en la elaboración de un resumen, lo que implica poner en juego las habilidades de selección, reformulación, jerarquización y redacción de ideas, procesos sumamente valiosos, considerados entre

las competencias básicas del documento del Confedi (2014) para el desarrollo académico del estudiante durante su carrera y en el transcurso de su vida profesional.

Sin embargo, a partir del cambio en la metodología de trabajo dentro de las asignaturas de inglés dictadas en la Facultad, se ha observado que los estudiantes presentan ciertas dificultades para resolver el nuevo tipo de consignas planteadas. Dada la necesidad de conocer mejor con qué habilidades de comprensión lectora cuentan los estudiantes a fin de poder mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, se conformó un grupo de investigación radicado en el Departamento de Ciencias Básicas, UDB Cultura e Idiomas, del cual la autora del presente trabajo forma parte. En los años 2017-2018, se llevó a cabo un proyecto de investigación titulado “Detección de niveles de comprensión lectora de textos científicos en estudiantes de ingeniería”. La investigación realizada en el marco de dicho proyecto reveló que los estudiantes de Inglés Técnico I poseen dificultades para reformular ideas relevantes de un texto en español y redactar un resumen de dicho texto en esa misma lengua (Almandoz et al., 2019).

A partir de este hallazgo, que se difundió en las cátedras de los dos niveles de inglés, se planteó la inquietud acerca de en qué medida influyen estas dificultades a la hora de trabajar con textos redactados en inglés, entendiendo que el conocimiento de este idioma no necesariamente implica poder redactar un resumen en español de manera adecuada. Asimismo, además de estas investigaciones, en la práctica áulica cotidiana se ha observado que muchos estudiantes presentan dificultades para redactar resúmenes en español a partir de textos en inglés, preocupación que ellos mismos suelen manifestar. Por este motivo, resulta particularmente pertinente diseñar actividades que ayuden a los estudiantes a abordar esta tarea, que requiere poner en juego habilidades de lectura estratégica para seleccionar información relevante, reformular dichas ideas en español, y organizarlas en un resumen coherente. En la revisión de antecedentes que se desarrollará más adelante, se han encontrado muy pocas publicaciones que presenten propuestas de secuencias didácticas centradas en mejorar la escritura de resúmenes en español como parámetro para evaluar la comprensión lectora en inglés en el ámbito de las carreras de ingeniería.

Por lo tanto, el propósito del presente trabajo es diseñar, implementar y evaluar la incidencia de una intervención didáctica con el objetivo de ayudar a los estudiantes de Inglés Técnico Nivel I de UTN FRBA a desarrollar y mejorar su capacidad para redactar resúmenes en español a partir de la lectura de textos de divulgación científica en inglés, un género pertinente para el estudiante de ingeniería que

lee para aprender sobre nuevos avances y desarrollos en su disciplina. Es importante señalar que, si bien la intervención didáctica fue originalmente concebida para clases presenciales, su implementación se vio atravesada por la pandemia de Covid-19, que impuso la virtualización forzosa de todas las clases en la Facultad. Desde una de las cátedras de inglés, se trabajó fuertemente en equipo para lograr llevar adelante las cursadas a través de diversas adaptaciones que involucraron el trabajo colaborativo docente para adaptar y rediseñar materiales y que permitió compartir saberes y recursos útiles ante la nueva situación (Almandoz et al., 2021). En este contexto, la implementación de la intervención didáctica presentada en esta tesis también sufrió algunas adaptaciones para poder llevarse a cabo fuera del espacio físico del aula, a través de diversos recursos tecnológicos que se detallarán más adelante en la sección Metodología.

A partir de los objetivos que se plantearán posteriormente, se espera brindar un aporte en relación a la escritura como parámetro de la comprensión lectora en inglés a partir del contexto particular de la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Buenos Aires. Consideramos que la propuesta didáctica de sistematización para redactar resúmenes podría compartirse con otros docentes de la cátedra y de ese modo generar espacios de reflexión sobre las metodologías empleadas en clase y los aspectos a focalizar. Por último, debe tenerse en cuenta que las dificultades detectadas en los estudiantes para leer y escribir en la universidad revisten una problemática que se extiende mucho más allá de las asignaturas de inglés y, si bien este trabajo se centra en la comprensión lectora en inglés y la escritura en español, se espera que los resultados proporcionen aportes que inviten a la reflexión y sean útiles para otras asignaturas de las carreras de ingeniería.

Los próximos capítulos de este trabajo se organizan de la siguiente manera: en el capítulo 2, se desarrolla el marco teórico y se presentan distintas publicaciones que constituyen los antecedentes del tema abordado. Así, se toma como punto de partida el análisis del proceso de lectura considerando, entre otros, los aportes de Kintsch (1988, 1998, 2004) en su modelo de construcción e integración. Se analiza asimismo la propuesta de didáctica contextual de Dorrnzoro (2005) para la enseñanza de la comprensión lectora en lengua extranjera y se incluyen también los aportes de Solé (1992) sobre estrategias de lectura y enseñanza del resumen. En el capítulo 3, se describe el tipo de investigación realizada, los participantes involucrados, los instrumentos y procedimientos utilizados y se explican en detalle las características de intervención didáctica llevada a cabo, así como el modo en que se analizaron los datos recolectados. En el capítulo 4, se presentan los resultados obtenidos con su

correspondiente análisis. A continuación, se incluyen las conclusiones, las recomendaciones y las líneas futuras de investigación que se derivan de este trabajo. Por último, se cita la publicación a la que dio lugar la tesis durante su desarrollo y finalmente se presenta el listado de citas bibliográficas correspondientes a las fuentes consultadas y los anexos.

1.3 Objetivos generales

- 1) Estudiar la capacidad de los estudiantes de Inglés Técnico I de UTN FRBA para redactar resúmenes en español de artículos de divulgación científica en inglés como parámetro de su comprensión lectora en esta lengua.
- 2) Diseñar e implementar una secuencia didáctica con el objetivo de mejorar el desempeño de los estudiantes en la redacción de un resumen en español como parámetro de su comprensión lectora en inglés.
- 3) Analizar la incidencia de la intervención didáctica en la capacidad de los estudiantes para redactar resúmenes en español de artículos de divulgación científica en inglés.

1.4 Objetivos específicos

- 1) Identificar y categorizar dificultades y fortalezas en la redacción de un resumen en español de un artículo de divulgación científica en español y otro en inglés antes de la intervención didáctica.
- 2) Seleccionar artículos de divulgación científica en inglés para diseñar una secuencia didáctica que vincule la comprensión lectora en inglés con la escritura de resúmenes en español.
- 3) Diseñar una secuencia didáctica que incluya actividades con diferentes niveles de dificultad para la redacción de resúmenes en español a partir de artículos de divulgación en inglés.
- 4) Identificar y categorizar dificultades y fortalezas en la redacción de un resumen en español de un artículo de divulgación científica en inglés después de la intervención.

- 5) Comparar el desempeño individual de cada estudiante en la redacción de resúmenes en español de artículos de divulgación redactados en inglés antes y después de la intervención.
- 6) Estudiar de qué manera incide el conocimiento previo de inglés de los estudiantes en la redacción de resúmenes en español de un artículo de divulgación en inglés antes y después de la intervención.

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo, se presentan los fundamentos teóricos que dan sustento a la intervención didáctica que se propone en este trabajo. Se parte del análisis del modelo de lectura que subyace al diseño de la secuencia, es decir, se incluye una descripción de las características del proceso de lectura y cómo se construyen los significados al leer, qué significa comprender un texto y cómo se puede determinar si se ha comprendido o no un texto. En este sentido, se aborda asimismo la vinculación entre la lectura y la escritura y se presentan consideraciones didácticas para la enseñanza de la comprensión lectora en lengua extranjera. Entre ellas, se analiza específicamente la estrategia del resumen para dar cuenta de la comprensión lectora, así como aspectos a tener en cuenta a la hora de enseñar a escribirlo. Por último, se presentan diversos trabajos que constituyen antecedentes relevantes en relación a la propuesta de intervención didáctica de este trabajo.

2.1 Modelo de lectura

La tarea de redactar resúmenes en español a partir de la lectura de un texto en inglés como parámetro de la comprensión lectora es un proceso complejo que involucra habilidades de lectura estratégica para detectar información relevante, habilidades de reformulación de dichas ideas en español, y habilidades de jerarquización y organización de la información en un texto cohesivo y coherente que refleje la reconstrucción del texto original por parte del lector.

Por lo tanto, el estudio de la lectura estratégica requiere reflexionar, en primer lugar, acerca de cómo se comprende un texto; en otras palabras, cómo se desarrolla el proceso de comprensión lectora. En relación a ello, el modelo de construcción-integración de Kintsch (1998, 2004) presenta un valioso aporte que permite comprender lo que sucede en la mente del lector. Según este modelo cognitivo de procesamiento de la información, que constituye la versión más actualizada del modelo original de van Dijk y Kintsch (1983), el procesamiento de un texto se realiza en una serie de ciclos puesto que la memoria operativa o memoria de trabajo permite almacenar información por períodos cortos de tiempo. Cada ciclo consta de dos fases: la fase de construcción y la de integración, en las que el lector construye dos tipos distintos de representaciones mentales. Durante la fase de construcción, se crea la denominada representación textual o base del texto, que se relaciona más estrechamente con lo expresado en el texto, y durante la fase de integración, el lector crea una representación situacional,

también llamada modelo de situación, donde se integra la representación textual realizada previamente con la base de conocimientos del lector, permitiendo una interpretación coherente del texto.

La elaboración de la base del texto requiere, por un lado, extraer las proposiciones textuales a partir del *input* lingüístico del texto y determinar cómo se relacionan a nivel local, en lo que se denomina el nivel microestructural. Esas proposiciones o ideas activan otras ideas de la base de conocimientos del lector contenidos en su memoria a largo plazo, conformando una red de conexiones. Por otro lado, el lector debe determinar qué proposiciones son importantes a nivel global para establecer cómo se relacionan las ideas jerárquicamente, teniendo en cuenta que el texto posee una coherencia semántica que implica una cierta continuidad en la información (Peronard, 1997). Entonces, en el llamado nivel macroestructural, el lector establecerá relaciones entre proposiciones que expresen una síntesis de un conjunto de proposiciones de la microestructura. Serán más importantes las proposiciones requeridas para la interpretación de una mayor cantidad de proposiciones posteriores. Las macroproposiciones, entonces, engloban proposiciones de la microestructura y corresponden a las ideas principales del texto. Estas pueden estar explícitas o bien pueden ser elaboradas por el lector a partir de inferencias.

En este punto del ciclo de procesamiento, todos los elementos, macroproposiciones e inferencias todavía forman una representación incoherente ya que no tienen en cuenta el contexto. Todo el material activado en la red de conocimientos del lector puede contener inconsistencias e información irrelevante, de modo que las representaciones textuales del lector pueden ser adecuadas o inadecuadas. La red debe pasar por la siguiente fase, la de integración, para formar una estructura coherente, donde se identifican las proposiciones y macroproposiciones adecuadas para el contexto situacional y se desactivan los significados que no son apropiados para el contexto (Kintsch, 1988; 1998).

Una vez que concluye un ciclo de procesamiento, se seleccionan los elementos que se van a conservar para el siguiente ciclo. Se mantienen activas las proposiciones más importantes junto con la última proposición procesada en la memoria a corto plazo a fin de iniciar el siguiente ciclo. Si el lector no encontrara una conexión entre las macroproposiciones de un ciclo con el siguiente, se buscarán macroproposiciones almacenadas en ciclos previos y si estas no permitieran establecer una conexión, el lector realizaría lo que se denomina una “inferencia puente” basada en sus conocimientos previos. Es importante señalar que la representación textual y la situacional, es decir las fases de construcción e integración, se construyen de forma prácticamente simultánea dentro de cada ciclo de procesamiento y de manera progresiva a través de los diferentes ciclos, puesto que al momento en que se forma una

proposición y se generan sus asociaciones con la red de conocimientos del lector, estas se integrarán en el contexto que exista en ese momento en la memoria operativa. Por lo tanto, cada ciclo de procesamiento involucra muchas integraciones (Kintsch, 1988).

En resumen, la construcción de significados de un texto se realiza a partir de la información contenida en el propio texto, pero también mediante el modelo de situación que elabora el lector a partir de la integración de la información del texto con sus conocimientos previos, construyendo un significado a nivel local y global, realizando inferencias o construyendo inferencias puente cuando resulta necesario. De este modo, según este modelo, una adecuada comprensión implica poder activar representaciones adecuadas tanto a nivel local (microestructura) como a nivel global (macroestructura), realizando una adecuada integración con los conocimientos previos del lector para poder construir el modelo de situación. De ello se desprende que la comprensión de un texto implica reconocer la naturaleza jerárquica de su estructura semántica (Peronard, 1997).

Es importante mencionar que Van Dijk y Kintsch (1983) determinaron que, para lograr recordar las ideas relevantes de un texto, además de poder almacenarlas, resultaba crucial poder recuperarlas de manera adecuada. En esta tarea, cobró entonces gran relevancia la superestructura del texto, es decir, la forma en que éste se organiza, dado que brinda información clave acerca de qué proposiciones microestructurales podrían formar macroproposiciones y proveer un esquema para almacenar y recuperar dichas macroproposiciones de forma organizada y jerárquica. Con respecto a este punto, distintos autores sostienen que los lectores que aplican sus conocimientos sobre la superestructura del texto, es decir, el reconocimiento de las características de distintos tipos textuales, logran una mejor comprensión, ya que estas formas características en las que se organizan los textos les brindan claves que permiten clasificarlos dentro de una forma de organización textual particular, lo que facilita la construcción del modelo situacional (Mandler y Johnson, 1977; Meyer, 1975; Meyer y Ray, 2011). Herrada-Valverde y Herrada (2017) resumen esta idea al señalar que "la extracción de la macroestructura es un proceso estratégico que requiere el uso de la superestructura textual sobre la microestructura, para extraer los aspectos esenciales que el autor del texto quiere comunicar" (p. 189).

Si bien el modelo de construcción-integración descrito ha ganado amplia popularidad, dado que se lo considera general y flexible como para adaptarse a diferentes tipos de discurso, también ha sido objeto de críticas. Una de las limitaciones que se le atribuyen es que su nivel de generalidad justamente implica que se ignoren aspectos relacionados al tipo de texto que se lee, al lector y al contexto. En

relación al tipo de texto, se ha señalado que el modelo no tiene en cuenta el papel que juega el nivel de cohesión textual en la comprensión. También ha sido criticado porque, al centrarse en las proposiciones, que son de naturaleza sintáctica, se ignoran los aspectos morfológicos del código de superficie (como por ejemplo los tiempos verbales y los determinantes) sin los cuales no es posible reconocer la dimensión temporal del texto (Herrada-Valverde y Herrada, 2017). En relación al lector, se ha criticado que el modelo de construcción-integración no tiene en cuenta diferentes tipos de lectores, que pueden tener distintos estilos, modos de comprensión y conocimientos previos diferentes a la hora de enfrentar un determinado tipo de texto. Finalmente, en relación al contexto, el mismo Kintsch ha señalado, a partir de trabajos previos (Kintsch y van Dijk, 1978, 1983), que la información importante desde el punto de vista de la macroestructura textual (relevancia textual) no necesariamente coincide con la información contextualmente relevante para un lector (relevancia contextual). La primera refiere a lo que el autor del texto considera importante mientras que la segunda pone foco en el lector, y tiene en cuenta lo que éste puede llegar considerar relevante en el texto teniendo en cuenta sus conocimientos previos, su interés, y su objetivo de lectura.

Por su parte, otros autores han señalado la importancia de tener en cuenta dichos aspectos. Para Rosenblatt (2004), la comprensión implica una actividad transaccional compleja en donde se combinan las experiencias vivenciales del lector, sus conocimientos previos, propósitos y expectativas con lo expuesto por los textos. Asimismo, ello está enmarcado en las características socioculturales impuestas por el contexto que rodea el proceso de lectura. En concordancia, Goodman (1994) plantea que el lector es un sujeto activo y no un mero receptor pasivo del contenido del texto, dado que durante el proceso de lectura reconstruye el significado del texto a través del diálogo que establece entre el texto y sus conocimientos previos mediante procesos inferenciales. Según este autor, la reconstrucción del significado del texto dependerá de cada lector, quien pone en juego diversos mecanismos cognitivos tales como la selección de información, la hipotetización, la inferencia, la confirmación, la ratificación o rectificación y la extracción de conclusiones.

A pesar de las limitaciones anteriormente mencionadas, el modelo de lectura de Kintsch (1998, 2004) constituye un valioso punto de partida para entender cómo se desarrolla el proceso de lectura en la mente del lector. Por otro lado, cabe señalar que dicho modelo da cuenta del procesamiento de la información textual a nivel general y no específicamente en relación a la lectura en otro idioma, como por ejemplo una segunda lengua (L2) o una lengua extranjera (LE), donde se pone en juego también

el conocimiento de esa otra lengua. La activación de la red de conocimientos del lector y la integración de lo leído con los conocimientos previos en este caso se vuelve más compleja ya que el lector debe operar simultáneamente con dos lenguas. En este sentido, al estudiar los procesos de lectura en una segunda lengua, Alderson (2000) ha planteado un interrogante insoslayable: ¿las dificultades en la comprensión lectora en L2 deben atribuirse a un problema de desconocimiento de la L2 o a una deficiencia en competencias de lectura a nivel general? En relación a esta pregunta se han planteado dos hipótesis: la hipótesis de interdependencia lingüística, que establece que las competencias lectoras en la lengua materna (L1) se transfieren a la L2 y pueden compensar limitaciones lingüísticas de la L2; y la hipótesis del umbral lingüístico, que establece que el lector en L2 debe poseer un conocimiento mínimo de la lengua antes de que las habilidades lectoras en L1 puedan ser transferidas adecuadamente. Frente a estas dos hipótesis, Bernhardt y Kamil, M. (1995) señalan que las investigaciones muestran que en la comprensión lectora inciden los dos factores: conocer la segunda lengua y poseer estrategias de lectura. El grado de influencia de estos factores continúa siendo un área en la que hay mucho por investigar. Por este motivo, el presente trabajo de investigación no adopta ninguna de las dos hipótesis en detrimento de la otra dado que, si bien se considera fundamental que los estudiantes adquieran estrategias de lectura para mejorar su capacidad de comprender textos en inglés, la influencia de la variable del conocimiento del idioma no puede soslayarse y, por lo tanto, ninguna de las dos hipótesis fundamenta adecuadamente la complejidad de los procesos de comprensión lectora en otra lengua.

Por otra parte, desde la perspectiva docente, resulta importante reflexionar acerca de cuál es el mejor enfoque didáctico para abordar la enseñanza de la comprensión lectora en inglés que, en el caso de la asignatura Inglés Técnico Nivel I dictada en la UTN FRBA, se considera una lengua extranjera dado que se desarrolla en un país donde el inglés no constituye el idioma oficial. En el próximo apartado, se presentan consideraciones relacionadas con distintos aspectos a tener en cuenta a la hora de abordar la enseñanza de la comprensión lectora en lengua extranjera. A continuación, se abordan consideraciones sobre estrategias de lectura que incluyen la escritura del resumen para dar cuenta de la comprensión global de un texto que, si bien no se centran específicamente en la lectura en lengua extranjera, constituyen un aporte importante que sirve de fundamento para el enfoque adoptado en la enseñanza de la comprensión lectora en lengua extranjera y de la escritura del resumen en lengua materna para evaluar dicha comprensión.

2.2 Consideraciones didácticas sobre la lectura en lengua extranjera

Teniendo en cuenta las distintas orientaciones didácticas sobre lectura en lengua extranjera específicamente, este trabajo toma como referencia la didáctica contextual para la enseñanza de la comprensión lectora propuesta por Dorrnzoro (2005). Este enfoque se presenta como superador de la didáctica declarativa y la didáctica procedural, las dos principales orientaciones didácticas sobre lectura en lengua extranjera. La didáctica declarativa, que es la más tradicional, tiene como objeto de estudio la lengua extranjera y se centra en la enseñanza de contenidos puramente lingüísticos mientras que la atribución de sentido sobre lo que se lee queda en manos del estudiante-lector sin ningún otro tipo de acompañamiento en esa tarea. Por su parte, la didáctica procedural se focaliza en la enseñanza de estrategias de lectura. La autora critica que este enfoque, en algunos casos, considera a las estrategias de manera general y aplicables a todos los textos, ignorando el contenido y los propósitos de cada texto, con lo cual se corre el riesgo de transformar a las estrategias en técnicas que no tienen en cuenta el carácter social de la lectura y el contexto en el que tiene lugar, es decir, que no se adaptan a diversas situaciones de lectura.

Por ello, Dorrnzoro (2005) señala que deben enseñarse también aspectos del contexto a través de una didáctica contextual que retoma elementos de los otros dos enfoques, pero les otorga un nuevo sentido. Desde este nuevo enfoque, entonces, se procura facilitar el aprendizaje de distintos aspectos contextuales que permitirán otorgar un sentido a “los elementos lingüísticos -concebidos como elementos que sirven para explicitar las diferentes intenciones comunicativas de los autores-, y las estrategias de lectura, entendidas como herramientas conscientes que permiten resolver problemas concretos y llevar a cabo tareas precisas” (p.8). Los conocimientos contextuales permiten ayudar a decidir en qué elementos lingüísticos concentrarse y qué estrategia o estrategias utilizar en distintas situaciones y según los propósitos del lector. En este sentido, la autora menciona los propósitos de lectura y los tipos de textos como ejemplos de contenidos contextuales en los que se debe focalizar la propuesta didáctica.

Con respecto al propósito de lectura, Charmeux (1987, en Dorrnzoro, 2005) plantea que éste, junto con el tipo de texto, definen la situación de lectura. En el contexto universitario, los tipos de lecturas que principalmente realizan los estudiantes son lo que esta autora denomina lecturas “hacia el exterior”, es decir, con un propósito distinto de la lectura “por placer” y que involucran finalidades como por ejemplo “leer para aprender”. El propósito será, entonces, lo que determina cómo se leerá

el texto. En esta misma línea, se puede decir que el lector aborda un texto con un cierto propósito de lectura y cierta intención. Diferentes intenciones producirán distintos tipos de comprensión. Es decir, un mismo lector obtendrá diferentes significados de un texto según la intención con la que lo aborde (Herrada-Valverde y Herrada, 2017). En línea con esta afirmación, Solé (1992) señala que el propósito de lectura resulta fundamental ya que cuando leemos en general tenemos algún propósito en mente y “construimos un significado para el texto atendiendo a aquello a lo que -en función del objetivo que se trate- le atribuimos importancia” (p.124).

En relación a los tipos de textos, Bajtín (1982) define a los géneros discursivos como tipos de enunciados relativamente estables que son elaborados por las distintas esferas de la actividad humana y que implican un uso determinado de la lengua. Existe una gran diversidad de géneros discursivos en cada esfera de la actividad humana o "praxis", que incluyen, por ejemplo, los diálogos cotidianos, una carta, una orden militar, un decreto, declaraciones públicas, un discurso político, las diversas manifestaciones científicas y todos los géneros literarios. El autor distingue entre géneros discursivos primarios (simples) y secundarios (complejos), señalando que estos últimos "surgen en condiciones de la comunicación cultural más compleja, relativamente más desarrollada y organizada, principalmente escrita: comunicación artística, científica, sociopolítica" (p. 250). Cada esfera genera sus propios géneros discursivos, donde “una función determinada (científica, técnica, periodística, oficial, cotidiana) y unas condiciones determinadas, específicas para cada esfera de la comunicación discursiva, generan determinados géneros, es decir, unos tipos temáticos, composicionales y estilísticos de enunciados determinados y relativamente estables" (p. 252). Asimismo, todo género posee una concepción del destinatario, la cual determinará cómo se construirá el discurso y qué recursos lingüísticos se utilizarán. En esta misma línea, Solé (1992) señala que “las diferentes estructuras textuales (...) imponen restricciones a la forma como se organiza la información escrita, lo que obliga a conocerlas, aunque sea intuitivamente, para lograr una comprensión adecuada de esa información” (p. 18).

Si bien Bajtín (1982) sostiene que el conocimiento de los géneros discursivos se adquiere casi como se adquiere la lengua materna, a través de la experiencia, ya que podemos comunicarnos en una gran cantidad de ámbitos antes del estudio teórico de la gramática, por ejemplo, también señala que el desconocimiento de un determinado género obstaculizará la comunicación en el ámbito en el que se desarrolla dicho género: “Muchas personas que dominan la lengua de una manera formidable se

sienten, sin embargo, totalmente desamparadas en algunas esferas de la comunicación, precisamente por el hecho de que no dominan las formas genéricas prácticas creadas por estas esferas” (p. 268). En relación a ello, Martin y Rose (2008) plantean que a pesar de que el dominio de muchos géneros se adquiere a través de la experiencia, otros requieren de instrucción explícita.

Entre estos últimos, podríamos incluir los géneros discursivos que circulan en el ámbito universitario, con los que un individuo probablemente no tiene contacto sino hasta que accede a ese nivel educativo. De ello se deriva la importancia de enseñar las características discursivas de los distintos géneros que se abordan en la universidad para facilitar su comprensión. En concordancia, Goodman (1994) sostiene que, puesto que existe una diversidad de géneros textuales, el lector debe reconocer las características de los diferentes tipos textuales para poder utilizar la inferencia y la predicción de forma efectiva.

Considerados como conocimientos contextuales según Dorrnzoro (2005), la selección de los textos que el docente realice para trabajar en clase adquiere, por lo tanto, una gran relevancia dado que los distintos géneros textuales determinarán estrategias de lectura específicas a emplear. Por otra parte, la autora sostiene que para que sean considerados elementos del contexto, los textos deben ser auténticos y atractivos para los estudiantes y deben estar relacionados con sus necesidades e intereses para lograr un aprendizaje significativo y contextualizado.

Teniendo en cuenta lo expuesto, resulta pertinente aclarar que la propuesta de intervención didáctica de este trabajo centra su atención en los artículos de divulgación científica auténticos relacionados con temas generales de ciencia, tecnología e ingeniería puesto que constituyen un género pertinente para el estudiante de carreras de ingeniería que lee para aprender acerca de nuevos avances y desarrollos en estos campos. Se entiende por divulgación científica toda acción que tiene por objetivo acercar la ciencia a un público general de manera sencilla. Según Sánchez y Roque (2011) se trata de “difundir los resultados de la investigación científica y técnica y del conjunto de los productos del pensamiento científico entre un público no experto, a través de discursos fácilmente comprensibles y significativos para los destinatarios” (p. 92). Estas autoras señalan que la divulgación puede incluir tanto descubrimientos científicos actuales como teorías que pueden tener distintos grados de aceptación.

2.3 Relaciones entre la lectura y la escritura: el resumen como parámetro de la comprensión lectora

A partir del análisis de los procesos mentales que tienen lugar en la mente del lector y de las primeras consideraciones sobre la didáctica contextual para la enseñanza de la comprensión lectora en lengua extranjera anteriormente mencionadas, cabe preguntarse, desde la perspectiva docente, ¿cómo podemos saber si se ha comprendido verdaderamente un texto? Teniendo en cuenta la hipótesis postulada por Scardamalia y Bereiter (1985), que establece que un sujeto sólo se apropia del conocimiento en la medida en que puede reelaborarlo, resulta oportuno analizar cómo se vincula la lectura con la escritura.

En relación a este punto, Peronard (1997) señala que la integración de los significados del texto a la red de conocimientos previos del lector le permite verbalizar lo comprendido, de modo que “una manera que tiene el lector de darse cuenta de que ha comprendido consiste en utilizar la información adquirida a través de la lectura en tareas que exigen verbalización (parafrasear, resumir, formular y contestar preguntas)” (p. 215). En otras palabras, el proceso de escritura podría ayudar a los lectores a clarificar las conexiones que realizan durante la lectura mediante la reelaboración que el propio lector construye a partir de la integración de la información textual con su red de conocimientos. Por este motivo, el resumen, que requiere la selección, elaboración, jerarquización e integración de ideas principales constituye una valiosa habilidad de lectura estratégica ya que involucra la comprensión de la macroestructura textual.

Asimismo, entre las implicancias didácticas que Herrada-Valverde y Herrada (2017) desprenden de su análisis del modelo de construcción-integración de Kintsch (1994, 1998, 2004), se menciona que el uso de la técnica del resumen permite elaborar un mejor modelo de situación para dar cuenta de una adecuada comprensión del texto dado que en el proceso de escritura el lector “ahorra recursos mentales que puede invertir en realizar las inferencias necesarias para mejorar su representación situacional” (p. 195).

En relación a lo anterior, Rosenblatt (2004) sostiene que los procesos de lectura y escritura están estrechamente relacionados y que el proceso de redacción por parte del lector profundiza la comprensión de un texto del mismo modo que la lectura contribuye a mejorar las habilidades de escritura mediante lo que denomina “fertilización cruzada”. La autora plantea que cuando un lector describe, responde a un trabajo o realiza una interpretación sobre él, se produce un nuevo texto. El lector se convierte en escritor y su punto de partida es el significado que atribuyó al texto. Dado que

la escritura es una actividad compleja, ante la tarea de explicar, analizar o resumir, por ejemplo, el lector deberá volver al texto y reelaborar el contenido para poder expresarlo claramente, conservando los elementos relevantes y descartando los accesorios.

A partir de lo expuesto, es pertinente especificar en qué consiste esa reelaboración o reformulación del texto original. Fuchs (1994) define a la reformulación como el proceso de restaurar el contenido de un texto (T) en un segundo texto (T'). La selección de contenido realizada para llevar a cabo la reformulación puede consistir en la expansión o reducción del contenido del enunciado reformulado y a su vez puede distanciarse más o menos del contenido expresado en el original. Dentro de este marco, Silvestri (1997) sostiene que una adecuada reformulación involucra el uso de “variados recursos de orden gramatical (oracional y textual), un amplio léxico activo, buena capacidad para detectar identidades y diferencias semánticas y, además, debe existir una correcta comprensión de la situación enunciativa para seleccionar los procedimientos adecuados según el contexto” (p.274). Asimismo, resulta importante puntualizar que, tal como señala Fuchs (1994), la actividad de reformular un texto no solo evidencia el nivel de competencia lectora y de producción escrita sino también las capacidades cognitivas del lector-escritor, ya que requiere expresar de maneras diferentes una misma realidad y ello implica por lo tanto construir múltiples representaciones de esa realidad.

En concordancia, Arnoux et al. (2006) postula que “las operaciones de reformulación (...) son indicio de una comprensión flexible, no anclada en la literalidad del texto, y de competencias de escritura reveladoras de un alto dominio del instrumento verbal” (p 11-12). De ello se deriva, tal como señala Silvestri (1997), que una habilidad de producción escrita deficiente puede evidenciar problemas de comprensión, cuando el individuo no es capaz de elaborar representaciones adecuadas de lo que lee. Por otra parte, dicha dificultad también puede atribuirse a la falta de estrategias discursivas sólidas que le permitan expresarse con claridad.

En línea con lo expuesto, Dorrnzoro (2005) plantea que una didáctica contextual debe focalizar en “la correlación de la lectura con las actividades prácticas de los estudiantes en las que se origina la práctica lectora. Las tareas propuestas deben tener objetivos similares a los que se plantean en situaciones auténticas de lectura” (p. 10) y se debe considerar que las prácticas de lectura están insertas e influenciadas en un determinado contexto institucional. Entonces, para que exista una integración de los contenidos declarativos y procedurales con los conocimientos contextuales, se debe proponer lo que Klett (2000, en Dorrnzoro, op cit.) denomina tareas de lectura, las cuales “implican la

resolución de un problema con ayuda del lenguaje, en el seno de una situación con fuerte anclaje en la realidad del estudiante” (p. 8).

Entre estas tareas que implican utilizar la lengua escrita con el fin de alcanzar un resultado, podemos incluir la redacción de resúmenes, un tipo de reformulación escrita que permite evaluar la comprensión lectora. El resumen implica la reelaboración de un texto mediante la reducción de su contenido y constituye una tarea que habitualmente los estudiantes realizan en el marco de la asignatura Inglés Técnico Nivel I de la UTN FRBA para conceptualizar las ideas más relevantes de un texto con el fin de aprender o actualizarse sobre un tema. Ello requiere recoger la información más relevante y operar distintos cambios para transmitir el contenido esencial (Fuchs, 1994). Se trata de una escritura que mantiene el sentido del texto fuente, pero a la vez es diferente del texto original. Como señala Peronard (1997), el lector decidirá según sus propósitos de lectura qué segmentos del texto retener, respetando su jerarquía semántica.

En relación a la escritura de resúmenes y su relación con la comprensión lectora, Palachi y Falchini (2012) argumentan que “la reformulación es una operación de lectura y de escritura porque se plantea en relación con otras operaciones del lenguaje escrito” (p. 4) y que escribir un resumen implica la reposición del contexto de producción del texto, la identificación de la intención del autor del texto fuente y del plan textual que se ha previsto para plasmar dicha intención, el reconocimiento de la progresión del tema y la escritura de un texto meta que implique una reducción cuantitativa del mismo y una reelaboración que sea “fiel a la fuente pero diferenciadora” (p.4). Las autoras señalan que dicha fidelidad y reducción cuantitativa requiere que el escritor del texto meta decida qué elementos son importantes y cuáles secundarios, es decir, que realice una jerarquización. Este resumen también deberá respetar la adecuación léxica, teniendo en cuenta que se elabora en un contexto académico. Para las autoras, la reformulación de un texto fuente a través de un resumen debería reflejar la comprensión global del texto, respetando las ideas del texto fuente, pero mediante la producción de un texto nuevo de la autoría propia de quien escribe. En este sentido, sostienen que “un buen lector es siempre un buen escritor del texto fuente” (p. 7).

Por otra parte, las autoras señalan que la capacidad de reformular un texto no es una habilidad general, sino que depende de los diferentes géneros textuales (Palachi y Falchini, 2012). Puede decirse entonces que el poder reformular un determinado tipo de texto revela dominio de ese género. De este modo,

como señala Silvestri (1998) el hecho de que los estudiantes puedan reformular textos pertenecientes a diversos géneros contribuye a ampliar sus habilidades comunicativas.

Por último, para finalizar esta sección, es importante aclarar que, si bien se ha considerado como parte del marco conceptual el enfoque de la didáctica contextual para la enseñanza de la comprensión lectora en lengua extranjera de Dorronzoro (2005), los aportes introducidos por la mayoría del resto de los autores mencionados, como el concepto de reformulación anteriormente abordado, así como también las consideraciones a la hora de enseñar a escribir un resumen que se mencionarán en el próximo apartado, se refieren al proceso de reelaboración de un texto a partir de un texto fuente redactado en lengua materna y no específicamente al trabajo con la lengua extranjera. Por este motivo, al analizar la reformulación en español a partir de un texto en inglés a través de la escritura de un resumen, tema del presente trabajo, resulta inevitable plantearse qué tipo de reelaboración se realiza y se presenta el desafío de determinar hasta qué punto el concepto de reformulación presentado es adecuado teniendo en cuenta que el sujeto debe poner en juego otros procesos para expresar en español lo que lee en inglés, puesto que también incidirán los conocimientos de idioma inglés que posea. En otras palabras, cabe preguntarse: ¿en qué consiste la reformulación cuando se debe resumir en español un texto redactado en inglés? ¿Qué papel juega la traducción?

Tomando la definición de Catford (1995), se entiende por traducción al proceso de reemplazo de un material textual de la lengua fuente por un material textual equivalente en la lengua meta. Para ello, según Osman (2017), el traductor debe poseer un buen conocimiento de ambas lenguas y la sensibilidad lingüística para transmitir la intención del escritor, sus pensamientos y opiniones originales en la versión traducida de la forma más precisa y fiel posible. Sin embargo, según lo expuesto anteriormente, entendemos que para evidenciar una adecuada comprensión lectora se debe poder “reelaborar” o “reformular” el contenido leído. Entonces, si ante el pedido de “reformular” mediante la escritura de un resumen se realiza una “traducción” fiel a la lengua meta de secciones del texto, ¿hasta qué punto se puede considerar que ha habido una reelaboración de contenido que evidencia la comprensión lectora? Frente a este interrogante, la postura adoptada para este trabajo es que una traducción literal de un texto no refleja una capacidad de jerarquización de conceptos relevantes ni una reelaboración personal de su contenido. Por su parte, la traducción literal de algunas secciones centrales del texto y su enunciación una a continuación de la otra, podría indicar la capacidad para detectar ideas relevantes, pero no necesariamente refleja la organización cohesiva y

coherente que requiere un resumen, sino que podría tratarse simplemente de una colección de ideas relevantes pero inconexas y, nuevamente, sin reelaboración propia de quien escribe. Este constituye un aspecto relevante que se tendrá en cuenta al analizar el corpus de este trabajo.

2.4 La enseñanza del resumen

Como se ha señalado anteriormente, la escritura del resumen como evidencia de la comprensión lectora constituye una tarea de lectura relevante que propone una determinada manera de leer el texto con la intención de extraer la información central en un contexto en el que se lee para aprender. Ahora bien, Solé (1992) plantea que el simple hecho de solicitar a los estudiantes que escriban un resumen no implica que se les esté enseñando a hacerlo, sino que sólo permite verificar que lo pueden hacer. Resulta entonces sumamente importante enseñar a los estudiantes a escribir un resumen, más aún cuando se enfrentan a géneros académicos dentro del ámbito universitario que probablemente no han trabajado previamente en niveles anteriores. Entonces: ¿cómo se enseña a escribir un resumen?

Entre las estrategias que suelen considerarse a la hora de elaborar un resumen, la identificación del tema del texto y las ideas principales constituyen un paso importante. Resulta pertinente entonces definir qué es el tema y qué es una idea principal. Según Aulls (1978, en Solé, 1992), el primero responde a la pregunta de qué trata un texto y efectivamente indica aquello sobre lo que trata un texto, típicamente expresado a través de una palabra o frase. En contraste, la idea principal consiste en el enunciado o enunciados más importantes que el autor pretende explicar en relación al tema. Esta puede estar explícita o implícita en el texto y se puede enunciar mediante una frase simple o dos o más frases coordinadas. Proporciona más información, y distinta, de la que ofrece el tema. En relación a este punto, Solé (1992) expresa que es importante enseñar esta distinción y que conviene enseñar el tema antes de la idea principal.

La autora agrega que “la idea principal resulta de la combinación de los objetivos de lectura que guían al lector, de sus conocimientos previos y de la información que el autor quería transmitir mediante sus escritos” (Solé, 1992, p. 121) y por este motivo es fundamental poder identificarla si lo que se pretende es que el lector logre aprender a partir de lo que lee y pueda realizar actividades a partir de dicha lectura, como por ejemplo elaborar un resumen. Señala que es muy importante enseñar a identificar la macroestructura de un texto, dado que en ocasiones los estudiantes pueden identificar el tema del

texto y varios detalles allí planteados, pero pueden encontrar dificultades a la hora de encontrar qué es lo más importante, el núcleo de significado, lo que redundaría en una falta de comprensión del texto.

Para enseñar la idea principal, además de enseñar qué es y para qué sirve, se debe enseñar entonces a identificarla. Según Van Dijk y Kintsch (1983), en este proceso, así como también a la hora de elaborar un resumen, se aplican una serie de reglas generales que denomina macro-reglas y que permiten acceder a la macroestructura del texto, que define como “una representación abstracta de la estructura global de significado de un texto” (p. 55). Si bien tanto el tema, como la idea principal y el resumen requieren una representación global del texto, lo hacen con distintos niveles de especificidad.

Las cuatro macro-reglas establecidas por Van Dijk y Kintsch (1983) son: omisión, selección, generalización y construcción/integración. La omisión consiste en descartar información que resulta secundaria o que no es requerida para la interpretación global del texto. La selección, por su parte, implica escoger una proposición que está directamente relacionada con otra proposición posterior y que es necesaria para su comprensión. Esta macro-regla consiste en la operación contraria a la omisión (Herrada-Valverde y Herrada, 2017). Por su parte, la regla de generalización implica elaborar un concepto de orden superior que engloba un grupo de conceptos incluidos en el texto y que puede estar explícito o no. Por último, la regla de construcción o integración consiste en elaborar información nueva que no está generalmente presente en el texto de manera explícita y que permite sustituirla y obtener un concepto más global.

Es mediante la aplicación de este conjunto de reglas que el lector puede acceder a las ideas principales de un texto (Aulls, 1990, Cooper, 1990, van Dijk y Kintsch, 1983, en Solé, 1992). Estas reglas no sólo deben ser comunicadas a los estudiantes, sino también modelizadas por el docente para que los estudiantes puedan ver el procedimiento seguido en acción. Los pasos sugeridos por Solé (1992) en esta etapa de modelización incluyen: explicar qué es la idea principal de un texto y para qué sirve, recordar con qué propósito se está leyendo el texto y reactivar los conocimientos previos relevantes, y, por último, señalar el tema del texto y mostrar a los estudiantes si se relaciona directamente con los objetivos de lectura, si los sobrepasa o si proporcionará una información parcial para ellos, de modo de focalizar la atención en lo que se busca y omitir información irrelevante, mostrando los indicadores o marcas útiles en el texto y explicando por qué se las señala. Asimismo, a medida que se lee, se sugiere indicar a los estudiantes qué información se retiene como importante y por qué (en relación con el objetivo de lectura) y qué información se omite y por qué. También en este punto se pueden

supraordinar conceptos. Si la idea principal está explícita se puede discutir con los estudiantes por qué esa es la idea principal. Si la idea principal está implícita, se puede proceder a la elaboración de la misma, dando distintas versiones todas correctas y justificando la elaboración. Otra actividad, una vez que se ha formulado la idea principal, es generar otra que responda a otro objetivo de lectura, para reforzar la importancia de los propósitos de lectura a la hora de establecer qué es importante.

Hay que tener en cuenta que la identificación del tema y las ideas principales de un texto constituyen un paso importante pero no suficiente para construir un resumen de un texto ya que éste “requiere de una concreción, de una forma escrita y de un sistema de relaciones que en general no se desprende directamente de la identificación o construcción de las ideas principales” (Solé, 1992, p. 126). Es decir, se requiere que esas ideas estén interrelacionadas, de acuerdo al propósito de lectura y conocimientos previos del lector. En otras palabras, se requiere una visión articulada y global que no puede reducirse a una serie de pasos aislados ni tampoco resulta útil la práctica de las reglas antes mencionadas mediante listas de palabras, frases o párrafos cortos o preparados. Caso contrario, el resumen se convierte en un conjunto de conceptos desvinculados entre sí, que le quitan coherencia global.

Se debe tener en cuenta que se pueden elaborar múltiples resúmenes de un mismo texto, todos aceptables, dado que cada individuo aporta al texto sus propios esquemas de conocimientos. Por este motivo, la autora plantea que no se debe hacer énfasis en obtener respuestas únicas y homogéneas sino en buscar la coherencia y utilidad para cada lector. Por otra parte, si bien puede existir gran diversidad en la elaboración, todos los resúmenes deberían tener coherencia global y mantener el sentido del texto original.

Solé (1992) señala además que un resumen puede consistir en una elaboración “externa”, en la que el lector aplica las macro-reglas y puede “decir el contenido” del texto de forma breve y concisa. Pero también puede consistir en una producción “interna”, cuando integra los aportes del lector y se consigue elaborar nuevos conocimientos a partir de la lectura y la escritura. Como sostienen Bereiter y Scardamalia (1987, en Solé, 1992), la producción final entre ambos tipos de escritura puede no diferir en contenido, pero se diferencia en las estrategias utilizadas durante el proceso, dado que en el primer caso se “dice” el conocimiento mientras que en el segundo se lo “transforma”.

Este es el caso del uso del resumen como una herramienta para aprender a partir de los textos, donde los estudiantes no sólo aplican determinadas reglas, sino que deben hacerlo de acuerdo a sus

propósitos de lectura y prestando especial atención al contraste entre lo que ya saben y la información nueva que aporta el texto. De este modo, “la elaboración realizada constituye a la vez un texto que sintetiza la estructura global del significado del texto de que procede, y un instrumento para el aprendizaje, para saber qué se ha aprendido” (Solé, 1992, p. 131). El resumen se convierte en una estrategia excelente para que el propio lector pueda controlar su comprensión. Tal como señalan Palincsar y Brown (1984, en Solé, 1992), “si no se puede realizar una sinopsis de los que se está leyendo o se ha leído, se hace patente que la comprensión no ha tenido lugar” (p. 131).

La tarea del resumen dependerá entonces del papel que juega el lector como participante activo en el proceso, de sus propósitos de lectura, del tipo de texto que se esté resumiendo y también de los apoyos que reciba para realizarla. En relación a este punto, Solé (1992) plantea que si bien hay algunos ejercicios que resultan útiles en las primeras instancias de la enseñanza de la idea principal, como brindar una serie de ideas principales de las cuales el estudiante debe elegir, este ejercicio no debería reemplazar la tarea de elaborar una idea principal en una situación de lectura habitual y sin las ayudas de los ejercicios. Es decir, se deberían ir retirando los apoyos a medida que los estudiantes progresan en el proceso de lectura para que puedan lograr mayor autonomía.

Otro punto fundamental que señala la autora, relacionado con los apoyos y la búsqueda progresiva de la autonomía del estudiante, consiste en considerar a la lectura como una tarea compartida que involucra al docente y a los estudiantes de manera activa, en la que justamente se trabaja en conjunto, permitiendo de ese modo que se comparta el conocimiento. En otras palabras, se concibe el desarrollo de la tarea de lectura en el marco de la interacción social, definida por Pasquale (2004) como “un proceso en el cual confluyen el conjunto de acciones multidireccionales y mediatizadas por el lenguaje que un aprendiz realiza, junto con sus pares o con el docente, en vistas a la resolución de un conflicto o una tarea de carácter pedagógico” (p. 92). Ello, a su vez, se enmarca en el enfoque de la didáctica contextual anteriormente descrito, que adopta una perspectiva de enseñanza y evaluación que promueve la participación, la negociación de significados, la reflexión, el espíritu crítico y la co-construcción con otros a través de un trabajo colaborativo, así como la auto- y la co-evaluación.

Por este motivo, es de gran utilidad realizar puestas en común grupales para intercambiar las ideas consideradas importantes en el proceso de lectura, discutir sobre por qué se considera a dichas ideas importantes y se excluyen otras, comentar los procesos que cada estudiante siguió y los conocimientos que cada uno aportó al texto (Solé, 1992). Ello permite que los estudiantes puedan ver nuevamente un

modelo del proceso seguido, en este caso por los compañeros, discutir con ellos acerca de las estrategias empleadas y cuáles fueron particularmente empleadas por cada uno, de modo que se permite tomar conciencia del uso de dichas estrategias, lo que lleva a un mayor control de las mismas. Además, la autora señala la utilidad de plantear una situación en las que los estudiantes deban construir preguntas interesantes para el texto y formularlas a otros, es decir, fomentar la interacción entre iguales en las tareas de resumen o inferencias para resolver dudas o aclarar algún punto.

Por último, López et al. (2010) sostienen que la evaluación entre pares es una propuesta sumamente útil y enriquecedora. Particularmente, el intercambio entre estudiantes de sus producciones escritas, como por ejemplo los resúmenes, les permite socializar los aprendizajes logrados y potenciar la cooperación. Asimismo, permite percibir con mayor claridad los aciertos y los errores de interpretación que surgen del análisis tanto lingüístico como estratégico. Este tipo de evaluación intenta permitir generar un diálogo que promueve la confianza y el respeto mutuo en lugar de una actitud de sanción y de competencia. Como señalan Tello y Zabala (2007), en este tipo de evaluación, “el docente es mediador y promotor del diálogo, asimismo facilita la reflexión de lo acontecido durante el proceso de co-evaluación en todos los planos: lingüístico, cognitivo y social” (p. 3).

2.5 Antecedentes

En este apartado, se mencionan algunos estudios que constituyen antecedentes pertinentes para este trabajo. En primer lugar, se presentan una serie de estudios de alcance descriptivo sobre las habilidades de reformulación y escritura de resúmenes en lengua materna de textos en español y en inglés en estudiantes de nivel superior, que dan cuenta de la articulación entre la lectura y la escritura y de la necesidad de diseñar intervenciones que aborden las dificultades encontradas. En respuesta a estas necesidades planteadas, se presenta luego una serie de propuestas didácticas destinadas a mejorar la comprensión lectora tanto en inglés como en español en el nivel universitario, centradas en diversas estrategias de lectura, algunas de las cuales fueron implementadas y evaluadas. Por último, se presentan publicaciones sobre intervenciones didácticas centradas específicamente en la redacción de resúmenes en español como parámetro de la comprensión lectora tanto en lengua materna como en inglés como lengua extranjera en el nivel universitario. Finalmente, se menciona un antecedente importante vinculado a la modalidad en la que se desarrolló el trabajo de campo de esta tesis en el contexto de la pandemia de Covid-19.

2.5.1 Estudios que analizan la comprensión lectora a través de tareas de escritura

En el marco del análisis de producciones escritas de los estudiantes como parámetro de la comprensión lectora en lengua materna, Roldán y Zabaleta (2015) realizaron una investigación en la que aportan criterios para el análisis de reformulaciones resuntivas de un texto fuente en español en estudiantes universitarios de la Licenciatura en Psicología en la Universidad Nacional de La Plata. Se tomó una muestra de 50 estudiantes de 1° año y 40 de 5° año. Se seleccionó un texto expositivo breve en español, de 361 palabras, sobre el surgimiento del maratón. Se administró un cuestionario de comprensión lectora con 11 preguntas de opción múltiple y se incluyó una consigna que solicitaba la redacción de un resumen en español de entre 80 y 90 palabras para evaluar específicamente las habilidades de reformulación resuntiva. A partir del análisis de las producciones de todos los estudiantes, se elaboraron los siguientes criterios: 1) adecuación a la extensión solicitada en la consigna (el resumen debía tener entre 80 y 90 palabras); nivel normativo (donde se analizaron errores de puntuación, ortografía y tildación, entre otros), nivel morfosintáctico (donde se analizaron errores en la construcción sintáctica de oraciones y frases) y nivel conceptual o semántico (donde se buscó detectar distorsiones conceptuales, omisiones de información importante e inclusión de ideas secundarias). Este último criterio es el que las autoras señalan como el más específico para evaluar la tarea de reformulación dado que es el que pone de manifiesto la relación entre lectura y escritura, es decir, la relación entre la comprensión del texto fuente y la producción elaborada por el estudiante. El aporte principal del trabajo consiste justamente en la construcción de dichos criterios y en el análisis de dos resúmenes elaborados por estudiantes de 1° año de la carrera de acuerdo a estos criterios para ilustrar la aplicación de los mismos. Las autoras señalan la importancia de la reformulación resuntiva para evaluar la comprensión lectora. Dado que se trata de un estudio preliminar, las autoras sugieren que un estudio a futuro de todas las producciones de los estudiantes de 1° y 5° año de la carrera podría brindar mayores precisiones acerca de las habilidades de reformulación resuntiva de los estudiantes y de los avances o no que puedan observarse a lo largo de la carrera, teniendo en cuenta que se recolectó un corpus de producciones de estudiantes ingresantes y estudiantes próximos a recibirse. También esperan que los resultados constituyan una base para desarrollar posibles intervenciones didácticas.

Por otra parte, el primer proyecto desarrollado por el equipo de investigación del que la autora de esta tesis forma parte, se centró en estudiar los niveles de comprensión lectora en español de los estudiantes ingresantes a la asignatura Inglés Técnico Nivel I de las distintas carreras de ingeniería de la UTN

FRBA (Almandoz et al., 2019), teniendo en cuenta los niveles de comprensión lectora de Kintsch (1994, 1998, 2004) en su modelo de construcción-integración, descrito en el marco teórico de este trabajo. Se distribuyó un cuestionario de comprensión lectora de un artículo de divulgación científica redactado en español a 370 estudiantes de la asignatura Inglés Técnico Nivel I, que incluía preguntas tanto de opción múltiple como de reformulación escrita, con el objetivo de evaluar la capacidad de los estudiantes para detectar aspectos de la microestructura, la macroestructura, la superestructura y el modelo de situación. Por otra parte, se estudiaron los perfiles de los estudiantes a través de una encuesta que indagó sobre las instancias de instrucción previa en lectura de textos científicos, además de otros datos.

Si bien no se detectaron dificultades para responder un cuestionario con preguntas de opción múltiple de comprensión del texto con distintos niveles de complejidad (algunas requerían identificar el género textual, seleccionar el tema principal del texto y elegir el significado correcto de un término según el contexto), es decir, preguntas donde no se requería producción, un muy bajo porcentaje de estudiantes logró redactar una idea principal del texto en español de forma coherente y completa. Esta consigna implicaba seleccionar información relevante y reformularla.

En efecto, el análisis cualitativo de las respuestas de los estudiantes reveló que sólo 10 estudiantes (3%) redactaron la idea principal de forma coherente y completa, incluyendo todos los conceptos relevantes, 103 (28%) lo hicieron de manera incompleta, aunque sin distorsión semántica, 252 (68%) incurrieron en distorsión semántica, es decir, mencionaron conceptos erróneos y 5 estudiantes (1%) no respondieron la consigna. Por otra parte, y para complementar estos resultados, una encuesta administrada en el marco del estudio con el fin de obtener un perfil de los estudiantes en la que se incluía una pregunta sobre las principales dificultades que encontraban a la hora de leer un texto reveló que un porcentaje significativo expresó tener problemas a la hora de abordar textos extensos (44,4%), seguido de dificultades para comprender el vocabulario técnico/científico (34,1%), seleccionar la información para escribir un resumen (25,4%) y relacionar las ideas del texto (24,6%) (Almandoz et al., 2019). Por lo tanto, la investigación realizada en el marco de dicho proyecto concluyó que los estudiantes de Inglés Técnico Nivel I de dicha Facultad poseen dificultades para reformular ideas relevantes de un texto en español y redactar un resumen de dicho texto en esa misma lengua.

También dentro el nivel de educación superior, pero específicamente en el campo de la comprensión lectora en inglés como lengua extranjera, Casas Paya (2018) llevó a cabo un estudio de casos cuyo

objetivo fue identificar qué estrategias cognitivas emplean estudiantes de ingeniería al leer textos en inglés. Dicho estudio se centró en el análisis de tres estudiantes en particular e involucró la recolección de datos a partir de la observación no participante, entrevistas semi-estructuradas y distintos documentos escritos. Estos últimos incluyeron trabajos producidos por los estudiantes a partir de la consigna de redactar un resumen en español de un texto leído en inglés. Ello resulta interesante dado que se propone el resumen en lengua materna como parámetro para evaluar la comprensión lectora en lengua extranjera de los estudiantes, si bien el foco del estudio se centró en el análisis de las estrategias empleadas por los estudiantes durante el proceso y no tanto en el producto final. A partir de la triangulación de los datos recolectados, la autora concluyó que los estudiantes no utilizan estrategias cognitivas de manera consciente para abordar la lectura de los textos en inglés y en su lugar producen traducciones literales. Se señala la importancia del rol docente en proponer actividades explícitas que promuevan el desarrollo y la aplicación de dichas estrategias en las etapas de pre-lectura, lectura y post-lectura.

Por otra parte, un trabajo realizado en el marco del segundo proyecto del grupo de investigación del que la autora de esta tesis forma parte (Almandoz et al., 2022) se centró en estudiar la capacidad de estudiantes de Inglés Técnico Nivel II de la UTN FRBA para seleccionar información relevante de un artículo de investigación científica en inglés y reformularla comprensivamente. Este proyecto involucró una dificultad mayor en la tarea a realizar en comparación con el primer proyecto del equipo, dado que en este caso los estudiantes debían leer un texto en inglés. Específicamente, se solicitó a los estudiantes que seleccionaran oraciones del texto que contuvieran información central que sirviera para elaborar un resumen y se las comparó con un listado de oraciones seleccionadas por lectores expertos. Posteriormente, se les pidió que reformularan en español dichas oraciones y se analizó la congruencia entre las producciones de los estudiantes y el contenido del texto original, así como los niveles de reformulación alcanzados, teniendo en cuenta 4 categorías: no reformula, reformulación mínima (un concepto reformulado y/o cambio/s en la redacción de orden sintáctico); reformulación media (dos conceptos reformulados y/o cambio/s en la redacción de orden sintáctico); y reformulación máxima (más de dos conceptos reformulados y/o cambio/s en la redacción de orden sintáctico). También se buscó detectar qué conceptos fueron reformulados por cada estudiante para detectar cuáles fueron comprendidos y parafraseados y cuáles presentaron dificultades.

Con respecto a la capacidad de selección de oraciones relevantes del texto, la mayoría de los estudiantes tuvo un desempeño satisfactorio, lo cual muestra su habilidad para discriminar ideas principales de ideas secundarias, en este caso en la lectura de un artículo de investigación científica. En relación a la tarea de reformulación, se observó que la mayoría de los estudiantes logró reformular comprensivamente las oraciones que habían seleccionado previamente, lo cual resulta muy alentador. En este sentido, es importante destacar que un número importante de estudiantes logró una reformulación media mientras que sólo una minoría recurrió a la traducción literal del contenido de las oraciones seleccionadas. Por otra parte, si se suma la cantidad de reformulaciones mínimas y de traducciones literales se alcanza casi el mismo porcentaje que el de las reformulaciones medias y altas. A partir de ello, se recomienda aumentar los esfuerzos dirigidos a resaltar la importancia de la tarea de reformulación de la información para profundizar la comprensión lectora y evitar así la traducción literal. Sin embargo, el análisis de los resultados globales reveló que no hubo diferencias significativas en el desempeño de los estudiantes al contrastar las pruebas de comprensión con las de reformulación, dado que en ambas los estudiantes tuvieron un desempeño satisfactorio. Este resultado podría explicarse por la mayor sistematización de actividades que se centran en la detección de ideas principales y su reformulación durante las cursadas de los dos niveles de inglés técnico en la Facultad, así como también por el hecho de que al momento de cursar la asignatura Inglés Técnico Nivel II, gran parte de los estudiantes ya ha adquirido diversos contenidos disciplinares propios de las diferentes asignaturas de sus carreras. Estos resultados satisfactorios contrastan con los resultados obtenidos en el primer proyecto anteriormente mencionado, que se centró en estudiantes de la asignatura Inglés Técnico Nivel I, la mayoría de los cuales se encuentran cursando las primeras asignaturas de sus carreras y exhibieron dificultades a la hora de redactar la idea principal de un texto redactado en español.

Como puede apreciarse, los trabajos citados dan cuenta de los desafíos planteados en la articulación entre lectura y escritura como parámetro de la comprensión lectora y en ellos se enfatiza la necesidad de promover la enseñanza y adquisición de distintas estrategias que contribuyan a mejorar dichas habilidades. En relación a ello, en el presente relevamiento de antecedentes se han encontrado algunas publicaciones que presentan propuestas didácticas que buscan brindar solución a los problemas de comprensión lectora y escritura en la universidad, tanto en lengua materna como en lengua extranjera

y que constituyen antecedentes relevantes, dado que el presente trabajo de tesis aporta una propuesta en este sentido.

2.5.2 Propuestas didácticas para mejorar la comprensión lectora

En la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), en Venezuela, Escalona et al. (2014) presentaron una propuesta didáctica para mejorar las habilidades de lecto-escritura en español en estudiantes de ingeniería agroindustrial. Dicha propuesta se diseñó a partir de los resultados de un diagnóstico previo que evaluó, por un lado, habilidades de comprensión lectora y, por el otro, habilidades de producción escrita. El instrumento utilizado para la evaluación diagnóstica de la comprensión lectora incluyó un texto argumentativo en español y una serie de preguntas que requerían que los estudiantes elaboraran predicciones y realizaran inferencias. Sin embargo, es importante señalar que dicha prueba no incluía la redacción de un resumen para evaluar la comprensión. Por su parte, la prueba de producción escrita consistió en la elaboración de un informe escrito de alrededor de 3 páginas en el que los estudiantes debían relatar las actividades desarrolladas hasta el momento en la asignatura de lenguaje instrumental y comunicación. Es pertinente también destacar aquí que las habilidades de comprensión lectora y producción escrita se evaluaron de forma separada. En cuanto a los resultados de la prueba diagnóstica de comprensión, se observaron importantes dificultades en el reconocimiento de la tesis del autor y sus argumentos, en el reconocimiento del propósito del texto y en las habilidades para evaluar la propia comprensión lectora y realizar juicios críticos sobre lo leído. Con respecto a las competencias de producción escrita, las dificultades observadas se centraron en el uso de un lenguaje formal adecuado y en la estructuración adecuada del informe. El trabajo presenta a continuación una propuesta didáctica, que no fue implementada ni evaluada al momento de la escritura de esta tesis, y que consistió en distintas actividades a desarrollarse en 8 sesiones de clase. Las actividades destinadas a mejorar las habilidades de comprensión lectora se centraron en la enseñanza y práctica de estrategias de lectura a través de guías de estudio y de ejercicios y aquellas para mejorar las habilidades de producción escrita incluían guías explicativas sobre cómo redactar un texto argumentativo y cómo elaborar un informe, aunque no se especifica el contenido de dichas guías. Se puede observar entonces que en la propuesta no se integran las actividades de lectura y escritura de modo que se pueda evaluar la comprensión lectora a partir de una producción escrita que dé cuenta de lo comprendido, sino que se trabajan estas competencias de forma separada.

En el ámbito de la comprensión lectora en lengua extranjera, más precisamente en inglés, Moncada (2013) presentó una propuesta didáctica para favorecer la comprensión lectora en inglés en estudiantes de ingeniería de la Universidad Experimental del Táchira (UNET), en Venezuela, que consistió en el desarrollo de actividades áulicas tendientes a desarrollar estrategias de lectura de textos científicos extraídos de revistas especializadas y de textos extraídos de internet relacionados con las diversas especialidades de ingeniería dictadas en aquella universidad en el marco de la asignatura inglés II. La propuesta consistió en adoptar dos enfoques de lectura: *bottom up* (de abajo hacia arriba) y *top down* (de arriba hacia abajo). El primero implicó revisar elementos microproposicionales con los estudiantes, como las partes del discurso en inglés, reconociendo ubicación de adjetivos y sustantivos y repasando tiempos verbales, para lo cual se propusieron ejercicios de práctica de aspectos gramaticales. A continuación, se procedió a trabajar con el enfoque *top down*, para el cual se diferenciaron cuatro fases. En la primera, de pre-lectura, se trabajaron estrategias de activación de conocimientos previos sobre el tema acerca del cual se iba a leer. En una segunda fase, se realizaron predicciones a partir de elementos paratextuales como título, subtítulos e ilustraciones, la utilización de técnicas de lectura rápida y global del texto (*skimming*) y barrido del texto para focalizar la atención en información específica (*scanning*), y se utilizó la estrategia de inferencia de significados por contexto. La tercera fase consistió en la re-lectura, para verificar si se había logrado reconstruir lo que el autor del texto se proponía transmitir, y en la cuarta fase, de post-lectura, los estudiantes debían responder una serie de preguntas escritas para comprobar lo que habían comprendido del texto. Esta fase se centró en preguntas específicas sobre el texto, pero no requirió la elaboración de un resumen. La evaluación de la experiencia se centró en recoger datos sobre la percepción de los estudiantes, que evaluaron positivamente la instrucción recibida.

Otra propuesta didáctica para la enseñanza de estrategias de lectura en inglés en segunda lengua es la presentada por Pretel Meneses (2014) para estudiantes de un instituto de formación docente en Cali, Colombia, que fue implementada y evaluada. El diseño metodológico incluyó un pre-test - intervención - post-test. El pre-test evaluó la comprensión lectora de los estudiantes en un nivel literal de un texto narrativo breve de alrededor de 215 palabras a través de 12 preguntas de opción múltiple que evaluaban comprensión literal y vocabulario. La propuesta didáctica se centró en el desarrollo de estrategias de lectura sobre una variedad de géneros textuales (recetas de cocina, cuentos cortos infantiles, cartas formales, artículos periodísticos y cómics). Cada sesión se centró en una estrategia en particular y en un género textual específico. Estas involucraron el análisis paratextual, el uso de

técnicas de skimming y scanning para mejorar la velocidad de lectura, estrategias para el abordaje de léxico desconocido, como por ejemplo el análisis morfológico y la inferencia de palabras por contexto, reconocimiento de distintos marcadores discursivos, y estrategias discursivas como reconocer la organización retórica y la función de un texto. Las actividades se estructuraron de acuerdo a los tres momentos de lectura: prelectura, lectura y post-lectura. En la fase de post-lectura, se incluyeron actividades de escritura de textos breves en inglés, como descripción de una secuencia de eventos a partir de viñetas, la redacción de instrucciones de una receta de cocina a partir de imágenes y la redacción de un título para un párrafo. Luego, se administró un post-test con características similares al pre-test y se observó una mejoría en los niveles de aprobación de la evaluación, por lo que se concluye que hubo una mejora en el nivel de comprensión de los estudiantes. Respecto de este trabajo, resulta pertinente mencionar que los textos utilizados correspondieron a una variedad de géneros textuales y eran relativamente cortos. Tampoco en este caso se recurre al uso del resumen en español como parámetro de la comprensión lectora en inglés ni se proporcionan herramientas para su construcción.

Por otra parte, Gómez Corona (2018) llevó a cabo una investigación que involucró el diseño e implementación de una propuesta didáctica a través de la plataforma Moodle para el desarrollo de estrategias de comprensión lectora en inglés en un grupo de 28 estudiantes de Ingeniería en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Se trató de un estudio que consistió en la administración de un pre-test, una intervención de 4 semanas en la plataforma Moodle centrada en actividades destinadas a promover el desarrollo de estrategias de comprensión lectora en inglés y un post-test. El pre-test y el post-test consistieron en la administración de un cuestionario de 17 preguntas cerradas sobre dos textos en inglés que se realizó en la plataforma. Siguiendo la clasificación de estrategias de Solé (1992) para los momentos antes, durante y después de la lectura, este tipo de actividades tuvieron por objetivo desarrollar estrategias como: utilizar de las técnicas de lectura superficial global (skimming) y escaneo del texto (scanning), hacer predicciones acerca de la lectura e interpretar palabras por contexto, inferir el significado de palabras desconocidas a través del reconocimiento de prefijos y sufijos, reconocer estructuras textuales y ordenar la secuencia de una historia, seleccionar información específica para elaborar conclusiones, parafrasear y detectar palabras clave e ideas clave de un texto. Los textos seleccionados fueron principalmente extraídos de libros, revistas electrónicas y sitios web, aunque no se especifican los géneros y la extensión de los mismos.

Todas las actividades implicaban la resolución de preguntas principalmente cerradas que incluyeron: unir información de dos columnas, responder preguntas de opción múltiple, seleccionar palabras faltantes, responder verdadero/falso y brindar respuestas cortas. En el análisis cuantitativo de los datos, se observó una mejora en el desempeño de los estudiantes al comparar los resultados del pre-test con el post-test. Se concluye que las actividades implementadas incidieron favorablemente en el desempeño de los estudiantes a la hora de utilizar estrategias de lectura para lograr una mejor comprensión y se recomienda ampliar la muestra de estudio, así como también realizar algún tipo de análisis cualitativo en trabajos futuros que pueda profundizar y enriquecer el trabajo. Por otra parte, tampoco aquí se evalúa la comprensión lectora a través de producciones escritas de los estudiantes en español, como la construcción de un resumen.

En el ámbito de la carrera de farmacia y bioquímica de la Universidad Católica de Cuyo de San Juan, Argentina, Martínez (2016) elaboró una propuesta didáctica centrada en el mejoramiento de las habilidades de comprensión lectora en inglés a partir del análisis del discurso científico, específicamente enfocada en distintos géneros dentro de este campo y sus características retóricas. La propuesta se implementó bajo la forma de actividades de taller a lo largo de todo el curso de marzo a octubre en una comisión de la asignatura Inglés, compuesta por 11 estudiantes de entre 18 y 19 años. Se elaboraron guías de lectura cuyo objetivo fue promover el desarrollo de estrategias centradas en reconocer elementos léxico-gramaticales y discursivos para mejorar la comprensión. Para ello, se consideraron los 3 niveles de comprensión lectora establecidos por Kabalen y De Sánchez (1997, en Martínez, 2016), a saber: literal, inferencial y analógico/crítico a partir de los cuales se desarrollaron distintas actividades que fueron abordadas en grupos. Por ejemplo, para el nivel de comprensión literal, se incluyeron consignas que solicitaban la identificación del objetivo del artículo, elementos paratextuales, funciones de conectores lógicos y los conceptos que vinculan, así como también identificar el núcleo de un sintagma nominal y traducirlo. Las consignas del nivel inferencial incluyeron identificar el tipo de artículo científico según la estructura retórica, determinar su función retórica, distinguir los movimientos retóricos de un abstract y proveer palabras clave. Por último, el nivel de comprensión analógico o crítico incluyó consignas que requerían evaluar la credibilidad del texto, determinar en qué medida el texto brindaba aportes a la carrera del estudiante y evaluar la importancia del tema del texto.

Para evaluar la propuesta didáctica implementada, se utilizó un diseño de pre-test – test – post-test con consignas similares a las trabajadas en las clases de taller a fin de evaluar los 3 niveles de comprensión anteriormente mencionados. Cabe destacar que mientras que el pre-test y el test requirieron trabajar con un abstract de un artículo científico, el post-test se realizó sobre un artículo completo. Es importante señalar también que el post-test se administró una vez finalizados los talleres, con lo que se pudo evaluar el nivel de logro en comparación con el pre-test, dado que tenían las mismas características. Se realizó un análisis cuantitativo de los resultados, que revelaron una mejora en los 3 niveles de comprensión evaluados, especialmente en el literal y el inferencial. En el nivel crítico también se observaron mejoras en el desempeño de los estudiantes, pero no tan altas, lo que sugiere una mayor complejidad que supone ese nivel de lectura. Se concluye que la propuesta incidió de manera favorable en el desempeño de los estudiantes, aunque se menciona la necesidad de trabajar con una muestra mayor en el futuro y realizar análisis estadísticos más rigurosos. Asimismo, en sus reflexiones finales, la autora señala que el trabajo grupal en el aula taller resulta fundamental para la construcción de los conocimientos gracias a la riqueza de la interacción entre estudiantes y los aportes de cada uno.

En cuanto a la propuesta didáctica para la enseñanza de escritura de resúmenes, es importante mencionar que sólo una de las guías diseñadas en la propuesta tuvo por objetivo específico promover la identificación de ideas principales del texto y esta habilidad sólo fue evaluada en el post-test pero no en las otras dos pruebas. Tampoco se trabajó específicamente con el concepto de resumen del texto completo para evaluar la comprensión.

Como se puede observar hasta aquí, hay diversos estudios que dan cuenta de propuestas didácticas para mejorar la comprensión lectora tanto en español como en inglés en el nivel superior, principalmente centradas en el desarrollo de estrategias de lectura. De las propuestas para mejorar la comprensión lectora, si bien algunas de ellas reconocen la escritura de resúmenes en español como un parámetro importante para evaluar la comprensión lectora, ninguna se centra específicamente en una secuencia didáctica destinada a mejorar la escritura de dichos resúmenes. En relación a este aspecto, se han encontrado sólo cuatro trabajos que abordan esta cuestión en particular y que se detallan a continuación.

2.5.3 Propuestas didácticas para la escritura de resúmenes

En la Universidad Nacional del Litoral, desde la cátedra de Comunicación Oral y Escrita, Demarchi y Mattioli (2019) presentaron una propuesta para mejorar las habilidades de lecto-escritura en la elaboración de resúmenes de textos de química en español en los primeros años de carreras de ingeniería. En su fundamentación, las autoras sostienen que el resumen se presenta como una “evidencia insustituible del proceso de lectocomprensión y reelaboración de ideas, ya que a través de este tipo de escrito se puede contrastar la producción del alumno con el texto fuente (...) y observar sus habilidades lingüísticas para reformular (...) fragmentos del mismo” (p.5). A partir de encuestas previas realizadas tanto a docentes de Química como de Comunicación Oral y Escrita, las autoras señalan que las principales dificultades que presentan los estudiantes a la hora de redactar resúmenes son la no utilización de vocabulario específico, falencias para jerarquizar y organizar las ideas en un todo coherente, la no identificación de las funciones específicas de los géneros (e.g. justificación, explicación), alternancia del registro académico con el coloquial, y escaso o incorrecto uso de conectores.

En este contexto, la propuesta de las autoras, que toma como marco teórico la Lingüística Sistémico Funcional, se centra en la enseñanza de los géneros discursivos, y consiste en las siguientes etapas: 1) construcción individual de un resumen a partir de un texto fuente utilizando los conocimientos previos que posea el estudiante, 2) deconstrucción de un texto modelo del género estudiado, observando niveles de organización temática y recursos de cohesión, y análisis de contenido en una instancia de trabajo interdisciplinario con el docente de química; 3) en una primera instancia, evaluación en grupos, y guiada por el docente, de un resumen del mismo texto fuente utilizado en la primera etapa elaborado por un estudiante de otro curso y, en una segunda instancia, autoevaluación del resumen realizado por el propio estudiante en la etapa 1 con las herramientas conceptuales brindadas por el docente a través de una guía de preguntas.

Si bien esta propuesta constituye un valioso antecedente puesto que se trata de una propuesta didáctica realizada en el nivel universitario y específicamente en ingeniería, es importante señalar que se centra en la redacción de resúmenes de textos fuentes redactados en español y no en inglés. Por otra parte, al momento de escritura de esta tesis, aún no se han publicado resultados sobre la incidencia de esta propuesta didáctica en el desempeño de los estudiantes.

Dentro del campo de la lectura en lengua extranjera, y específicamente en el ámbito de las carreras de ingeniería, Delmas et al (2020) desarrollaron una secuencia didáctica para la escritura de abstracts en español como parámetro de la comprensión lectora de artículos de investigación científica en inglés implementada con estudiantes dos cursos de la asignatura Inglés Técnico Nivel II de la UTN FRBA. La secuencia se estructuró en cuatro instancias, en cada una de las cuales se abordaron artículos auténticos completos de alrededor de 300 líneas seleccionados de diversas revistas digitales especializadas. El desarrollo de la secuencia se extendió durante 10 clases. En todas las instancias se dividió el trabajo con los artículos en 3 momentos de lectura. En la pre-lectura, se trabajó de manera colectiva en el análisis paratextual y la identificación de secciones relevantes del texto. En la etapa de lectura, los estudiantes debieron resolver diversas actividades de comprensión lectora sobre el texto en grupos, con el acompañamiento y guía de las docentes. En la etapa de post-lectura, se trabajó específicamente con la escritura del subgénero abstract, con un fuerte andamiaje inicial y progresivo retiro de los apoyos a lo largo de la secuencia.

Así, en la primera instancia de intervención, se realizó un análisis del abstract del artículo seleccionado, identificando sus partes y características y se solicitó a los estudiantes seleccionar palabras clave que dieran cuenta de su contenido. En la segunda instancia, se trabajó con un nuevo artículo y se solicitó a los estudiantes que completaran el abstract con dos oraciones relevantes que reflejasen la comprensión global del texto. En la tercera instancia, el abstract del texto trabajado fue manipulado y se introdujeron errores que los estudiantes debían detectar y corregir. Por último, en la cuarta instancia, se removió el abstract del último texto trabajado y se solicitó a los estudiantes redactar el abstract completo en español a partir de la lectura estratégica del artículo completo.

Si bien la evaluación del trabajo con los artículos se realizó a lo largo de toda la secuencia, para la última instancia de intervención, que requería la escritura individual de un abstract completo, se entregó a los estudiantes un cuadro con los criterios de evaluación de la escritura del abstract y el correspondiente puntaje para cada uno de los aspectos a evaluar, de modo que los estudiantes pudieran conocerlos antes de realizar la tarea. El criterio con mayor puntaje (30 puntos) fue la inclusión de información relevante/conceptos centrales de cada sección del artículo. En segundo lugar, se evaluó si el abstract había sido estructurado teniendo en cuenta sus partes características (problemática, objetivo, métodos, resultados, conclusión y palabras clave) (20 puntos) y si la redacción era clara y no presentaba incoherencias (20 puntos). Por último, se otorgó puntaje por el uso de fraseología y

articuladores característicos del subgénero abstract (10 puntos), por el hecho de que la redacción se ajustara a las normas de ortografía, puntuación y gramática (10 puntos) y también por la inclusión de palabras clave relevantes (10 puntos).

Esta última instancia se llevó a cabo en el marco del segundo parcial de la asignatura y los estudiantes tuvieron 2 horas para leer el artículo y escribir el abstract en español. Se analizaron luego un total de 27 producciones de los estudiantes y se les otorgó un puntaje total (de un máximo de 100) de acuerdo al cuadro con los aspectos a evaluar descripto anteriormente. Del total, casi la mitad (13 estudiantes) obtuvo entre 80 y 100 puntos; 13 estudiantes obtuvieron entre 60 y 79 puntos y un estudiante obtuvo menos de 60 puntos. A partir de estos resultados, las autoras observan que la secuencia didáctica elaborada constituye una práctica favorable que recomiendan incluir en todos los cursos de Inglés Técnico Nivel II de la Facultad dado que permitió no sólo mejorar la comprensión lectora de artículos científicos sino también introducir a los estudiantes en la escritura de abstracts de manera exitosa, a juzgar por los resultados satisfactorios obtenidos. Las autoras concluyen que los resultados alcanzados, particularmente en relación a los criterios de organización de la información, detección e inclusión de contenido relevante para un abstract, así como la utilización de vocabulario específico para ese subgénero, pueden atribuirse de manera directa a la implementación de la secuencia didáctica. Por otra parte, señalan que otros aspectos a evaluar, como la coherencia en la redacción y el uso correcto de la gramática, la ortografía y la puntuación constituyen habilidades que requieren más tiempo para su adquisición y que probablemente los estudiantes de la asignatura ya poseían en parte al iniciar el curso.

Este trabajo constituye un valioso antecedente que pone de manifiesto la necesidad de que las asignaturas en el nivel universitario asuman su responsabilidad en la enseñanza de géneros textuales propios de este nivel educativo que, como se mencionó al inicio de este trabajo, no se adquieren o se estudian en instancias previas y requieren por ello de una instrucción explícita. Si bien se trata del segundo nivel de inglés dictado en la UTN FRBA y de otro género textual al abordado en esta tesis, la experiencia da cuenta de una secuencia didáctica muy similar a la propuesta en este trabajo y que ha obtenido resultados satisfactorios.

Por su parte, Gómez López et al. (2013) presentaron un diseño instruccional con el propósito de mejorar la comprensión lectora en inglés como lengua extranjera, centrado en mejorar la producción de resúmenes en español en estudiantes universitarios de una facultad de formación docente española

con un nivel elemental o intermedio de idioma inglés. El diseño se centró en optimizar el uso de estrategias de lectura más que en la enseñanza de la lengua inglesa para comprender textos en inglés y se fundamentó en el modelo de procesamiento de información de Kintsch (1998) y Kintsch y van Dijk (1978), con especial énfasis en la construcción de significados a partir de relaciones globales del texto, es decir, en la construcción de macroideas, a partir del uso de operaciones cognitivas como la selección, supresión, generalización y construcción (macro-operadores).

Se llevó a cabo un diseño de pre-test, intervención y post-test en 82 estudiantes. Se seleccionaron dos textos expositivos en inglés sobre ciencias de alrededor de 500-550 palabras de nivel de dificultad similar para los pre- y post-tests y se solicitó la elaboración de un resumen en español como parámetro para evaluar la comprensión lectora en cada caso. Se midió, en primer lugar, la cantidad de ideas principales incluidas en los resúmenes. Dichas ideas habían sido previamente establecidas por dos expertos externos a la investigación y se utilizaron como referencia para evaluar los resúmenes de los estudiantes. En segundo lugar, se estableció una clasificación de errores de comprensión en base a diferentes niveles de representación mental (léxico, semántico y referencial) y se comparó la cantidad de errores en los tests antes y después de la intervención. Específicamente, las categorías de clasificación fueron: 1) errores lexicales (asociados a la mala traducción de una palabra por incompreensión o desconocimiento del término; 2) errores semánticos que involucraban una idea completa y que se subdividieron en 2.1. ideas absurdas en español o incoherentes respecto del texto original y 2.2 ideas coherentes pero que no coincidían con las ideas plasmadas en el texto original; 3) errores de nivel referencial, que consistieron en la inclusión de ideas no presentes en el texto, elaboradas por el estudiante a partir de su conocimiento previo sobre el tema. A modo de complemento, se analizó la percepción de los estudiantes sobre la instrucción recibida mediante una encuesta anónima.

La intervención se realizó en 4 sesiones que insumieron un total de 6 horas y se centraron en ayudar a los estudiantes a tomar conciencia sobre los diferentes niveles de comprensión anteriormente mencionados (léxico, semántico y referencial), en superar el procesamiento palabra por palabra, en centrarse en las ideas principales y en lograr establecer una coherencia entre las ideas.

Se entregó a los estudiantes una guía sobre cómo elaborar un buen resumen, que se aplicó para los cuatro textos utilizados en la intervención siguiendo una secuencia definida. Esta secuencia consistió en 5 etapas. La primera etapa consistió en la lectura rápida y global del texto para identificar el tema,

la identificación de palabras desconocidas a nivel párrafo y la determinación de cuáles de esas palabras resultaban esenciales para la comprensión y cuáles podían obviarse por no obstaculizar la comprensión global. Con la ayuda de la instructora, se buscó lograr que los estudiantes pudieran inferir el significado de varias palabras desconocidas. La segunda etapa involucró la identificación de estructuras textuales y de párrafos, prestando especial atención al tipo textual, es decir, si se trataba de párrafos descriptivos, causales, o de problema-solución, por ejemplo, dado que ello contribuye a una mejor comprensión. La tercera etapa tuvo por objetivo lograr la identificación de las ideas principales de cada párrafo. Se consideró una idea principal como aquella que se refiere al tema del texto (identificado previamente) y no a temas secundarios o derivados (criterio de relevancia); que describe, explica causas o consecuencias relacionadas al tema del texto, considerando que se trata de textos de ciencias) (criterio de estructura organizativa de un texto expositivo); que emplea términos generales agrupando casos particulares en lugar de ejemplos y detalles (criterio de Generalidad); y que contiene información necesaria para la comprensión de otras secciones del texto (criterio de Coherencia global). Los estudiantes debieron luego escribir con sus palabras las ideas principales de cada párrafo en español, para lo que debieron seleccionar, suprimir, generalizar y construir (uso de macro-reglas). La cuarta etapa requirió el establecimiento de relaciones entre las ideas de los diferentes párrafos para lograr un mensaje coherente. Se buscó revisar las ideas principales identificadas previamente en párrafos anteriores para poder relacionarlas con las nuevas. Por último, en la quinta etapa, se llevó a cabo la escritura del resumen. Se motivó a los estudiantes a integrar las ideas principales identificadas a través de elementos cohesivos como pronombres y conectores, a eliminar repeticiones o redundancias y reescribirlas y reordenarlas para lograr un mensaje coherente en español.

Los resultados de la comparación de los resúmenes en español producidos por los estudiantes en el pre- y el post-test revelaron una mejora significativa tanto en la identificación de ideas principales de texto expositivos de ciencias como en la reducción de errores de comprensión en los distintos niveles mencionados, especialmente aquellos que involucraban incoherencias en relación al contenido del texto o ideas absurdas, así como la inclusión de ideas no plasmadas en los textos. Las macro-reglas más utilizados fueron la supresión y la selección. La percepción de los estudiantes sobre la instrucción recibida fue positiva, dado que el 59% manifestó haber modificado el modo en el que procesaban el texto, pasando de un procesamiento palabra por palabra a un procesamiento más global. Los autores

concluyen que es sumamente importante centrar la enseñanza de la comprensión lectora en el trabajo con estrategias de procesamiento de la información a nivel macroestructural.

Por último, en su tesis doctoral y en la misma línea de investigación del trabajo anteriormente mencionado, Gómez López (2013) llevó a cabo otro estudio instruccional similar también centrado en mejorar la comprensión lectora de textos científicos en inglés como lengua extranjera en la misma población de estudiantes universitarios. Consistió en una intervención didáctica focalizada en identificar ideas principales y en establecer la coherencia global del texto, es decir, en lograr la conexión de las ideas principales de manera coherente, con el fin de redactar un resumen en español. El diseño instruccional siguió los mismos pasos del estudio anterior, pero además incluyó tareas que involucraron identificar ideas extrañas insertas en un texto extenso, evaluar la calidad de un resumen, reorganizar los párrafos desordenados de un texto para restablecer su coherencia e identificar inconsistencias a nivel macro-estructural entre párrafos de un texto extenso. Para evaluar la propuesta didáctica se tuvieron en cuenta las siguientes medidas: calidad de resúmenes escritos por los estudiantes, la capacidad de los estudiantes para reconocer la coherencia global de un texto y el desempeño de los estudiantes al responder una serie de preguntas de comprensión sobre un texto. El estudio también consideró el nivel de conocimiento previo de inglés de los estudiantes y observó que si bien existe una importante influencia en el desempeño de los estudiantes de acuerdo a su nivel de inglés, la intervención tuvo un efecto positivo en estudiantes con distintos niveles de dominio del idioma, puesto que los resultados mostraron cambios positivos en todos los estudiantes y en todas estas medidas, lo que sugiere un efecto satisfactorio a nivel general de la intervención didáctica sobre la comprensión lectora en inglés como lengua extranjera.

Como puede observarse a partir del relevamiento bibliográfico realizado, se han encontrado muy pocos trabajos que evalúen la incidencia de propuestas didácticas para mejorar la comprensión lectora a partir de la escritura de resúmenes en español de textos en inglés en estudiantes universitarios y no se ha detectado ningún trabajo que se centre particularmente en el contexto de carreras de ingeniería y aborde simultáneamente el género del artículo de divulgación científica de temáticas relacionadas con dichas carreras.

2.5.4 Experiencia de enseñanza y aprendizaje en un entorno completamente virtual en UTN FRBA

Por último, y teniendo en cuenta que la investigación para la presente tesis se desarrolló durante la suspensión de clases presenciales en el contexto de la pandemia de Covid-19, otro antecedente relevante lo constituye la experiencia de trabajo colaborativo docente para la virtualización de la asignatura Inglés Técnico Nivel I que tuvo lugar en la UTN FRBA durante el primer cuatrimestre del año 2020 (Almandoz et al, 2021). El aislamiento social preventivo y obligatorio impuesto en ese período requirió adecuar en tiempo récord la propuesta de enseñanza de la asignatura para que pudiera desarrollarse de manera 100% virtual. Si bien las cátedras de la asignatura contaban ya con un aula virtual compartida en la plataforma Moodle proporcionada por la Facultad, esta se utilizaba sólo de forma complementaria a las clases presenciales y no era utilizada ampliamente por todas las docentes de la cátedra. Se debió entonces digitalizar el material existente, diseñar nuevos materiales y actividades adaptados a la virtualidad, y establecer vías de comunicación eficientes con los estudiantes y la evaluación de los aprendizajes en dicho contexto. El mayor desafío consistió en no dejar de lado los supuestos pedagógicos de la cátedra para la enseñanza de la comprensión lectora en inglés, que propone una modalidad de aula taller en la que los estudiantes participan activamente y trabajan de manera colaborativa en las tareas de comprensión y en la que las docentes cumplen el papel de guía o mediador.

El trabajo colaborativo docente consistió en primer lugar, en realizar una selección de textos del cuadernillo de la cátedra que se trabajarían durante el cuatrimestre y distribuir entre las docentes el diseño de cuestionarios dentro del aula virtual con preguntas cerradas y otras abiertas con retroalimentación general que pudieran compartirse con todas las docentes. Asimismo, fue necesaria la capacitación colaborativa entre las docentes de la asignatura no sólo de recursos propios del aula virtual sino también de herramientas externas como el formulario de Google, Screencast para grabación de videos explicativos, Zoom y sus salas de grupos para llevar a cabo los encuentros sincrónicos, entre otros. Se compartieron encuestas de inicio y evaluaciones diagnósticas en formato de formulario de Google, lo que permitió obtener una mirada global sobre las dificultades y fortalezas de los estudiantes de diversos cursos al utilizar un único formulario. Se intercambiaron ideas sobre la utilización didáctica de los foros del aula virtual y de las salas de grupos de Zoom. También se propusieron trabajos colaborativos en wikis y foros. De este modo, las distintas propuestas de

actividades fueron compartidas entre las docentes, que pudieron utilizar aquellas que mejor se adaptaran a sus clases.

Asimismo, se aunaron criterios sobre el contenido y el tipo de instrumento utilizado para administrar los exámenes. Se acordó diseñar cuestionarios dentro del aula virtual con preguntas abiertas y cerradas y cada docente compartió con las demás sus exámenes para que pudieron utilizarlos también. Todo ello permitió aunar criterios con respecto a los objetivos esperados y el tipo de consignas a incluir en las distintas actividades. Por esta razón, el trabajo colaborativo docente que se llevó a cabo permitió enriquecer y homogeneizar las prácticas de las docentes de la cátedra.

A partir de esta experiencia, las autoras concluyen que el trabajo colaborativo realizado para lograr la virtualización de la asignatura y llevar adelante la asignatura en el contexto de pandemia fue satisfactorio, ya que se logró mantener el proceso formativo y la propuesta didáctica de aula taller, con participación activa de los estudiantes a través de las distintas herramientas utilizadas y las actividades propuestas. Se logró asimismo realizar un seguimiento personalizado de los estudiantes posibilitado por los recursos del aula virtual que permiten mantener un registro de todas las actividades. Asimismo, se alcanzó un alto porcentaje de aprobación de la asignatura y se observó que, más allá de algún inconveniente técnico en la conexión, los estudiantes pudieron adaptarse a la nueva modalidad de cursada.

Este antecedente resulta pertinente dado que el proceso de adecuación de la propuesta pedagógica al entorno virtual, con los múltiples recursos y materiales desplegados, sumados a la extensa capacitación recibida para el trabajo en entornos virtuales, permitió adaptar sin mayores dificultades la implementación de la intervención didáctica propuesta en este trabajo a la modalidad completamente virtual.

En el capítulo siguiente, y de acuerdo con los objetivos planteados anteriormente para esta tesis, se presentan los aspectos metodológicos de este trabajo, entre los que se incluye una descripción de los participantes involucrados en la investigación, los tipos de instrumentos y procedimientos utilizados para la recolección de datos, la propuesta de intervención didáctica específica para la escritura de resúmenes en español de artículos de divulgación científica en inglés para estudiantes de ingeniería y el modo en que se llevó a cabo el análisis y entrecruzamiento de datos.

3. METODOLOGÍA

Se buscó analizar la incidencia de una intervención didáctica diseñada e implementada en cursos Inglés Técnico Nivel I de ingeniería de la Facultad Regional Buenos Aires de UTN en el desempeño de los estudiantes a la hora de redactar resúmenes en español como parámetro de su comprensión lectora de artículos de divulgación científica en inglés. Para evaluar su impacto, la investigación tuvo un diseño pre-test–intervención–post-test. A continuación, se describen los participantes involucrados en el estudio y su contexto, se explicitan los procedimientos llevados a cabo y los instrumentos de recolección de datos, posteriormente, se detallan las instancias de la intervención didáctica realizada y se explica el proceso de análisis de datos.

3.1 Participantes

Para este trabajo, se tomó como unidad de análisis a estudiantes de la asignatura Inglés Técnico Nivel I, incluida en los planes de estudio de las carreras de ingeniería de grado que se dictan en la UTN FRBA. Se tomó una muestra por conveniencia (Hernández Sampieri et al., 2006) conformada por los estudiantes de dos cursos cuatrimestrales asignados a la investigadora en su rol de docente de la asignatura, inicialmente conformados por alrededor de 40 inscriptos en cada una.

Cabe destacar que esta asignatura se encuentra en el segundo año de los planes de estudio y en los cursos convergen estudiantes de todas las carreras de ingeniería dictadas en la facultad: electrónica, sistemas, mecánica, eléctrica, química, civil, industrial, textil y naval. A pesar de encontrarse en el 2º año del plan de estudios, los estudiantes pueden inscribirse a la asignatura desde primer año, por lo cual suele haber una importante cantidad de estudiantes ingresantes a las carreras. De acuerdo a un estudio previo de un proyecto de investigación (PID) del que la autora de esta tesis formó parte¹, mencionado en el capítulo anterior, y que consistió en detectar niveles de comprensión lectora en español en 370 estudiantes de Inglés Técnico Nivel I en esta misma facultad, estos cursos generalmente incluyen estudiantes que se encuentran en los primeros años de la carrera. En dicho estudio, por ejemplo, se encontró que el 73% de los estudiantes poseía entre 0 y 6 asignaturas aprobadas, el 20% tenía entre 7 y 10, el 5% entre 11 y 15 y el 2% más de 15 asignaturas (Almandoz

¹ Título del PID: “Detección de niveles de comprensión lectora de textos científicos en alumnos de ingeniería”. Código del proyecto: TEUTNBA0004377.

et al., 2019). Asimismo, el nivel de inglés de los estudiantes es por lo general muy heterogéneo dado que los cursos incluyen tanto estudiantes con un nivel intermedio en lengua inglesa como estudiantes que no tienen ningún conocimiento o un conocimiento elemental en esa lengua. Sólo unos pocos poseen un nivel avanzado y habitualmente aprueban la asignatura mediante el sistema de cursada abreviada denominado Tutorías que ofrece la Facultad para estudiantes que han asistido a colegios bilingües y/o que han rendido exámenes internacionales de proficiencia en idioma inglés tales como el First Certificate in English de la Universidad de Cambridge.

3.2 Instrumentos y procedimientos

Como ya se ha mencionado en el capítulo anterior, el presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el contexto de pandemia, durante el 1º cuatrimestre del año 2021. Ello implicó que todos los procedimientos, instancias de intervención y procesos de recolección de datos se realizaran de manera 100% virtual, ya sea a través de videoconferencias en la plataforma Zoom o mediante intercambios, actividades y pruebas realizadas en el aula virtual del curso dentro de la plataforma Moodle, con algunos enlaces a formularios externos de Google, por ejemplo.

3.2.1 Encuesta inicial

Al inicio del curso, se administró una encuesta (Anexo 1) a través de un formulario de Google a fin de recolectar datos proporcionados por los estudiantes para indagar su grado de avance en la carrera, la cantidad de años que han estudiado inglés, y para conocer sus hábitos, fortalezas y dificultades con respecto a la lectura de textos académicos y científicos en español y en inglés y la escritura de resúmenes en español, entre otros aspectos. Estos datos permitieron complementar las pruebas administradas y aportar información valiosa para profundizar el análisis de los resultados obtenidos.

3.2.2 Pre-tests – textos en español y en inglés

Para llevar a cabo el objetivo general 1, que consiste en estudiar la capacidad de los estudiantes para redactar resúmenes en español de artículos de divulgación científica en inglés como parámetro de su comprensión lectora en esa segunda lengua, se tomaron en primer lugar 2 pre-tests que solicitaban la redacción de un resumen en español, uno a partir de un artículo de divulgación científica redactado en inglés (Anexo 2) y otro de un artículo del mismo género redactado en español (Anexo 3). La decisión de tomar un pre-test donde se solicita la lectura y resumen de un texto en español tuvo por

objetivo indagar cómo inciden las habilidades de lectura en lengua materna y producción escrita en español en la redacción de resúmenes de textos en inglés. En este sentido, este pre-test permitió identificar y categorizar fortalezas y dificultades en la redacción de un resumen en español de un texto redactado en esa misma lengua (objetivo específico 1). Es importante mencionar en este punto que, tanto en los pre-tests como en el resto de las pruebas administradas, se informó debidamente a los estudiantes participantes que las actividades formaban parte de un trabajo de investigación para una tesis de maestría y que se mantendría la confidencialidad de sus datos personales.

Los pre-tests correspondientes al texto en español y al texto en inglés se tomaron al inicio del cuatrimestre, en días separados. Dado que, como se indicó anteriormente, las clases se desarrollaron de manera 100% virtual, para la realización de estas pruebas se utilizó el campus virtual de la asignatura en la plataforma Moodle y se diseñaron las pruebas en formato cuestionario, con un enlace al texto y una pregunta tipo ensayo donde los estudiantes debían escribir su resumen. Primero, se administró el pre-test sobre el texto en inglés, en modalidad sincrónica durante un encuentro virtual, en el que los estudiantes debían redactar el resumen en español. Cabe aclarar que podían utilizar diccionario bilingüe online y, se estableció un límite de 1 hora reloj para enviar el cuestionario con el resumen. Transcurrida la hora, el cuestionario se cerraba automáticamente y enviaba la respuesta introducida hasta ese momento. Para la redacción del resumen del texto redactado en español, diseñado de la misma manera en el aula virtual, los estudiantes tuvieron 45 minutos. En los dos pre-tests, la consigna solicitaba la redacción de un resumen en español del texto en un párrafo, aunque no se especificó qué longitud debía tener dicho párrafo porque resultaba valioso analizar la extensión de los textos producidos por los estudiantes. Es importante señalar nuevamente que la actividad de escritura de un resumen constituye una tarea generalmente propuesta durante la cursada de la asignatura.

Los artículos de divulgación científica utilizados tenían una extensión de aproximadamente entre 600 y 700 palabras, similar a la de los textos habitualmente utilizados en la asignatura. Ambos versaban sobre un tema de interés general para distintas carreras de ingeniería, en este caso, tecnologías de almacenamiento de energía a partir de fuentes renovables. Como se expresó en el capítulo del marco teórico, los artículos de divulgación científica son aquellos que tienen por objetivo acercar la ciencia a un público general de manera sencilla. Se los trabaja habitualmente en Inglés Técnico Nivel I dado

que constituyen un género pertinente para el estudiante de carreras de ingeniería que lee para aprender acerca de nuevos avances y desarrollos en este campo.

3.2.3 Prueba de proficiencia en inglés

Para estudiar con mayor profundidad de qué manera incide el conocimiento previo de inglés en el desempeño de los estudiantes a la hora de redactar un resumen en español de un texto en inglés (objetivo específico 6), se administró, al inicio del curso, una prueba de proficiencia en inglés denominada Oxford Quick Placement Test (Anexo 4) para conocer el nivel de conocimientos de lengua inglesa de los estudiantes de acuerdo a los niveles establecidos por el Marco Común Europeo de Referencia (A1, A2, B1, B2, C1 o C2). Se trató de una prueba de selección múltiple de 60 preguntas con una duración de 30 minutos y se la seleccionó ya que es reconocida a nivel internacional y ampliamente utilizada para determinar el nivel de los estudiantes en lengua inglesa. Dicha prueba fue copiada en formato cuestionario dentro de la plataforma Moodle con el límite de tiempo establecido y fue realizada de manera asincrónica por los estudiantes. La administración de esta prueba, entonces, permitió aportar datos complementarios para ayudar a comprender mejor el objeto de estudio.

3.2.4 Intervención didáctica

Con posterioridad a la administración de la encuesta inicial, los dos pre-tests y la prueba de proficiencia en inglés, se llevó a cabo la intervención didáctica (objetivo general 2 y objetivos específicos 2 y 3) que se detallará más abajo dentro de este capítulo (ver apartado 3.4 “Descripción de la intervención didáctica”).

3.2.5 Post-test – texto en inglés

Luego de la intervención realizada, y para llevar a cabo el objetivo general 3 de este trabajo, que consiste en analizar la incidencia de la intervención en la capacidad de los estudiantes para redactar resúmenes en español de artículos de divulgación en inglés, se administró un post-test que solicitaba la redacción de un resumen en español de un artículo de divulgación científica en inglés (Anexo 5). Dicho texto poseía una extensión, temática y dificultad similares a los textos utilizados en los pre-tests. Se procedió del mismo modo que con los pre-tests, mediante la administración del texto y una pregunta abierta para redactar el resumen a través de la herramienta cuestionario dentro del aula virtual, y también se estableció un límite de 1 hora reloj con posibilidad de consultar el diccionario bilingüe online. Esta actividad constituyó un trabajo práctico realizado de forma sincrónica con los estudiantes conectados a la plataforma Moodle y a Zoom con cámara encendida.

3.2.6 Validez de los instrumentos utilizados para los pre test y el post test

En el diseño de una intervención con pre-test y post-test, resulta fundamental que los instrumentos utilizados en ambas instancias puedan considerarse equivalentes para poder comparar los resultados de forma adecuada, eliminando la introducción de sesgos como diferencias entre los textos utilizados que puedan influir en los resultados. Por este motivo, además de utilizar artículos con la misma extensión y tema (y de la misma fuente en el caso de los textos en inglés), se procuró también que tuvieran un nivel de dificultad similar utilizando para ello la escala de legibilidad de Flesch-Kincaid que evalúa el nivel de dificultad de los textos (disponible en www.readabilityformulas.com). Los textos en inglés tuvieron una calificación de nivel universitario y de complejidad similar.

3.3 Descripción de la intervención didáctica

Como se anticipó anteriormente, para llevar a cabo el objetivo general 2, se diseñó e implementó una secuencia didáctica focalizada en mejorar la redacción de resúmenes en español como parámetro de la comprensión lectora de artículos de divulgación científica en inglés. Para ello, se utilizaron diversos recursos tecnológicos para llevar adelante el curso de manera virtual, que principalmente incluyeron el aula virtual del curso y la herramienta de videoconferencias Zoom a través de la cuenta institucional proporcionada a los docentes por parte de la Facultad.

Se realizaron 4 sesiones de intervención a lo largo del cuatrimestre en los dos cursos, para las cuales se seleccionaron 4 textos de divulgación científica (objetivo específico 2), uno por cada instancia, 3 de los cuales pertenecen al cuadernillo de la cátedra compartido por todas las docentes de la asignatura. Los 4 textos fueron graduados según su complejidad y extensión, teniendo en cuenta que a lo largo del cuatrimestre se abordan textos progresivamente más largos y complejos. Para cada intervención se diseñó una guía de lectura estructurada en 3 momentos: pre-lectura, lectura y post-lectura (objetivo específico 3). Si bien este tipo de guías es frecuente en los cursos de Inglés Técnico I en la UTN FRBA, el aporte de la secuencia didáctica propuesta en este trabajo reside en la inclusión de consignas en la guía de lectura que focalizan en la elaboración de resúmenes como parámetro de la comprensión lectora en inglés, como por ejemplo la detección de información relevante, discriminando entre ideas principales y secundarias, la reformulación de dichas ideas principales en español de manera congruente con el texto fuente en inglés y su articulación coherente y cohesiva en la escritura del resumen.

Las actividades de pre-lectura y lectura tuvieron por objetivo guiar a los estudiantes en la comprensión de los textos, centrándose en aspectos centrales de los mismos, de modo que ello facilitara la selección y jerarquización de la información a incluir en el resumen. Las actividades de post-lectura involucraron la escritura de resúmenes de manera progresiva, comenzando con una primera instancia muy guiada a través de la selección del resumen correcto hasta la escritura independiente e individual de un resumen en español por parte de los estudiantes en la última instancia.

Es relevante aclarar que todas las actividades de pre-lectura y todas las que requirieron interacción entre docente y estudiantes, discusiones grupales y/o puestas en común, se realizaron a través de la plataforma Zoom, que incluyó el uso de las “salas de grupos” (breakout rooms) que provee la plataforma. Por lo general, los cuestionarios de la etapa de lectura se realizaron de manera individual y asincrónica y se compartieron las respuestas vía foro para propiciar el intercambio y una posterior devolución, a excepción de las actividades que requerían el trabajo en tiempo real en grupo o en parejas, que se realizaron durante los encuentros sincrónicos vía Zoom, a través de las salas de grupos. En cuanto a las actividades de post-lectura, estas se realizaron de manera asincrónica, con entrega en el foro, y su puesta en común se llevó a cabo vía Zoom. A continuación, se describe más detalladamente cada una de las instancias de intervención.

3.3.1 Primera instancia de intervención

En esta primera instancia, se trabajó con un texto corto, de unas 450 palabras, titulado “New Texas Oil Project Will Help Keep Carbon Dioxide Underground” y extraído del sitio web del Departamento de Energía de Estados Unidos, que versaba sobre un proyecto de captura, utilización y almacenamiento de carbono para combatir el cambio climático, con su correspondiente guía de lectura (Anexo 6).

Pre-lectura: Las actividades de pre-lectura incluyeron la exploración de los elementos paratextuales y activación de conocimientos previos para elaborar hipótesis de lectura sobre el género textual, tema, destinatario y propósito del texto. Asimismo, se realizó un escaneo del texto para identificar elementos salientes y una lectura global rápida para confirmar o refutar la hipótesis de lectura inicial. Se propuso luego determinar en parejas cuál era el tema principal del texto y en qué parte del texto se encontraba esa información. Esta última consigna apuntaba específicamente a concientizar a los estudiantes sobre la organización de la información en el artículo de divulgación desde la etapa de anticipación de la lectura.

Lectura: Las consignas para este momento de lectura involucraron la conceptualización de párrafos y la indagación sobre la posición de las oraciones tópico. También se incluyó un ejercicio de emparejamiento para facilitar la comprensión de vocabulario y preguntas sobre el contenido del texto para las cuales se debía además especificar en qué parte del texto se había encontrado la información y qué frases o pistas lingüísticas ayudaron a encontrar la respuesta. Por último, se repasó el concepto de idea principal, se entregó un listado de oraciones sobre el texto y se pidió seleccionar cuáles de esas oraciones constituían ideas principales necesarias para elaborar un resumen del texto. La actividad se realizó de manera individual y luego se procedió al intercambio con otro compañero para comparar respuestas y discutir la posibilidad de realizar alguna modificación en base a lo intercambiado, promoviendo así la reflexión y la negociación de significados. Finalmente, se retomó con toda la clase la reflexión sobre las características del texto leído que se habían abordado en la etapa de lectura: género textual, destinatario, organización de la información, localización de la información central, confirmación o reformulación de hipótesis inicial.

Post-lectura: Se presentaron 4 posibles resúmenes sobre el texto leído y se solicitó a los estudiantes que eligieran el más adecuado y justificaran su elección, indicando por qué rechazaban los otros. El primer resumen contenía información secundaria y omitía información central, el segundo contenía información incorrecta, incoherencias y falta de cohesión, el tercero era el resumen correcto, y el cuarto era un resumen que se limitaba a presentar una enumeración de los temas tratados en el texto, pero no los jerarquizaba e integraba adecuadamente. Luego se realizó la puesta en común y, a partir de la reflexión conjunta, se pidió a los estudiantes que escribieran en grupos un listado de las características que debería tener un buen resumen. Este listado fue editado por la docente para evitar repeticiones y compartido luego con todo el curso para que quedara como material de consulta.

3.3.2 Segunda instancia de intervención

En la segunda instancia de intervención se trabajó con un artículo de divulgación de 650 palabras, titulado “Scientists aim to fight climate change with super plants” y extraído de la versión online del diario Los Angeles Times, sobre un proyecto de investigación para combatir el cambio climático con plantas genéticamente modificadas y su correspondiente guía de lectura (Anexo 7).

Pre-lectura: Al igual que en la primera intervención, las consignas incluyeron el análisis paratextual y la activación de conocimientos previos sobre el tema del artículo, así como la reflexión sobre cuáles podrían ser los temas centrales. Se solicitó la lectura rápida de los tres primeros párrafos del texto para

responder información clave sobre el qué, quién, dónde, por qué y cuándo y también se pidió hacer un barrido del texto buscando información específica que tenía que ver con información central del artículo. De este modo, se procuró que el estudiante focalice su atención en información relevante desde la etapa de anticipación del texto.

Lectura: Las consignas de esta sección de la guía incluyeron 3 preguntas que versaban sobre información central del texto; una pregunta para reflexionar sobre el uso de sinónimos dentro del artículo de divulgación; subrayado de oraciones que contengan información central para incluir en un resumen del texto que dé cuenta de la novedad del artículo; intercambio y discusión sobre las oraciones subrayadas en parejas; y redacción en español de un listado único sobre las ideas principales que no deberían faltar en un resumen del texto, también en parejas. Luego se realizó la puesta en común en clase. Respecto de la intervención anterior, observamos un avance en el proceso de reducción progresiva de andamiajes, dado que, en esta oportunidad, en lugar de elegir ideas principales de un listado, fueron los estudiantes quienes debieron primero detectar cuáles eran las ideas principales y luego expresarlas en español en sus palabras, lo cual también implica un proceso de selección jerárquica y síntesis.

Post-lectura: En esta etapa, se procedió a repasar, teniendo en cuenta lo trabajado en la primera instancia de intervención con el texto anterior, cuáles son las características que debería tener un buen resumen. A continuación, se presentó una rúbrica de evaluación de resúmenes para artículos de divulgación que incluyó los siguientes aspectos a evaluar: inclusión de ideas principales; redacción; extensión del resumen; puntuación y ortografía; y registro, junto con los siguientes tres niveles de logro: muy bueno, bueno y rehacer, y sus descriptores (Anexo 8).

Se presentó a continuación un resumen sobre el texto leído que presentaba inconsistencias, problemas de redacción y puntuación y que omitía información central. Se pidió a los estudiantes que trabajaran en parejas y comentaran qué información central faltaba y qué problemas encontraban en ese resumen. Luego debían realizar las correcciones y modificaciones necesarias para lograr un resumen adecuado del texto que diera cuenta de los conceptos principales de forma coherente y que pudiera ser comprendido por alguien que no hubiera leído el texto original. Se solicitó una extensión máxima de 4 oraciones. Se sugirió utilizar la rúbrica presentada y el listado de las características de un buen resumen trabajado en la instancia anterior. El resumen fue corregido por la docente quien brindó

retroalimentación a cada pareja y solicitó una nueva entrega de una versión mejorada en los casos que fuera necesario como parte del proceso de evaluación formativa.

3.3.3 Tercera instancia de intervención

En esta instancia, se trabajó con un artículo de divulgación de 1400 palabras, titulado “Light Reading: Visible Light Communications” y extraído del sitio web The Engineer, que versaba sobre una nueva tecnología de comunicación por luz visible, con su correspondiente guía de lectura (Anexo 9).

Pre-lectura: se repitió el mismo tipo de consignas de anticipación presentadas en las instancias anteriores.

Lectura: Los estudiantes debieron resolver un cuestionario a través de un formulario de Google con preguntas sobre el texto de manera asincrónica. A continuación, en el encuentro sincrónico, se les solicitó que trabajaran en grupos pequeños y marcaran en el texto aquellas oraciones que consideraban que contenían ideas principales y luego formularan 4 preguntas de comprensión que giraran en torno a esa información central. Luego, se les pidió que intercambiaran las preguntas con otro grupo y las respondieran. Se realizó una puesta en común con toda la clase para reflexionar sobre las preguntas formuladas más recurrentemente y determinar si todas efectivamente giraban en torno a información central del texto. También se corrigieron las respuestas a dichas preguntas. Por último, cada grupo debió redactar un listado de ideas principales en español que no deberían faltar en un resumen del texto.

Post-lectura: En esta tercera instancia de intervención, y continuando con un proceso de reducción de andamiajes para la escritura de resúmenes, se pidió a los estudiantes que redactaran un resumen del texto en español de manera individual y asincrónica que diera cuenta de los conceptos principales de la noticia presentada, imaginando un destinatario que no haya leído el texto original en inglés. En un posterior encuentro sincrónico, se dividió a los estudiantes en grupos y se les entregó 3 o 4 resúmenes elaborados por sus propios compañeros (sin indicar los autores) para que les brindaran una devolución utilizando la rúbrica presentada anteriormente como guía. El propósito de este intercambio fue promover la negociación de significados, fortalecer la unificación de criterios acerca de las características que debe tener un buen resumen y reflexionar sobre las propias producciones a partir del análisis de las producciones de otros compañeros. Cada grupo compartió en el foro del curso una devolución fundamentada de los resúmenes que debieron analizar.

3.3.4 Cuarta instancia de intervención

Para la última instancia de intervención, se trabajó con un texto de divulgación de 1246 palabras, titulado “Smart Robots, Driverless Cars Work - But They Bring Ethical Issues Too” y extraído del diario The Guardian, que presentaba desafíos éticos planteados por el avance de la inteligencia artificial y su correspondiente guía de lectura (Anexo 10).

Pre-lectura: En este momento de lectura, abordado en un encuentro sincrónico, las consignas nuevamente incluyeron el análisis paratextual (fuente, fecha, autor, título, copete, imagen, epígrafe), anticipación del tema del artículo y activación de conocimientos previos y una pregunta que indagaba de manera explícita acerca de qué información de la obtenida en el análisis inicial debería incluirse en un resumen. Es decir, nuevamente desde el primer momento de contacto con el texto, se buscó llevar la atención de los estudiantes a información clave para su posterior inclusión en un resumen.

Lectura: En esta etapa, se incluyeron preguntas de comprensión sobre el texto, para resolver de manera asincrónica, que giraban en torno a información central, como por ejemplo preguntas vinculadas a la opinión del autor sobre el tema abordado en el texto. La última consigna de esta etapa consistió en discutir, en parejas, en un encuentro sincrónico, qué ideas incluirían en un resumen del texto.

Post-lectura: Como tarea final de la secuencia didáctica, se pidió a los estudiantes que redactaran, de manera individual, un resumen en español del texto en un párrafo de 3 o 4 oraciones que diera cuenta de los conceptos más importantes y se especificó que debía resultar comprensible para alguien que no haya leído el texto en inglés. Nuevamente, se sugirió utilizar la rúbrica, así como repasar lo trabajado en clases anteriores sobre las características que debería tener un buen resumen. Dicho resumen fue entregado directamente a la docente, quien brindó una retroalimentación.

Como se puede observar, a través de la secuencia diseñada se buscó proporcionar guías que faciliten el proceso de escritura de resúmenes en español a partir de textos de divulgación científica en inglés con actividades enfocadas en ayudar a este proceso a lo largo de los 3 momentos de lectura de manera gradual y con un progresivo retiro de los apoyos.

3.4 Análisis de los resultados

Se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo de los datos recolectados de los distintos instrumentos. El análisis cualitativo de los pre-tests sobre los textos en inglés y en español y el post-test permitió

categorizar dificultades y fortalezas de los estudiantes tanto antes como después de la intervención y el análisis cuantitativo permitió identificar tendencias globales en los resultados de los distintos instrumentos. Los resúmenes de los dos pre-tests y el post-test fueron copiados a una planilla de Excel, donde se colocó el número de estudiante y los resúmenes elaborados como así también el nivel de inglés obtenido en la prueba de proficiencia.

3.4.1 Pre tests

En primer término, para identificar dificultades y fortalezas de los estudiantes en la redacción de los resúmenes en los pre-tests, se construyeron cuatro categorías a partir de un análisis cualitativo del corpus (muy bien, bien, regular y mal) con el fin de determinar en qué medida se produjo una reelaboración a nivel global del texto respetando la jerarquía semántica, es decir, si se incluyeron las ideas más importantes del texto, descartando los elementos secundarios. Se analizaron las posibles distorsiones semánticas y el nivel de integración de las oraciones que componían el resumen para determinar si constituían un todo coherente y cohesivo, lo que permitió evaluar los recursos de reformulación a nivel global y si el resumen era efectivamente una construcción personal que refleja la reelaboración del texto o bien una colección de oraciones aisladas. La descripción de dichas categorías se detalla en el capítulo 4 “Resultados y Discusión” (sección 4.3.1) y están acompañadas de ejemplos ilustrativos del corpus analizado.

Por otra parte, se realizó un análisis cuantitativo de los niveles de logro alcanzados de acuerdo a las categorías establecidas, que permitió estudiar el desempeño general de los estudiantes en la escritura de un resumen en español de un texto redactado en español y de otro en inglés. Asimismo, se comparó el desempeño individual de cada estudiante en los dos pre-tests para indagar cómo inciden las habilidades de lectura y producción escrita en español en la redacción de resúmenes en español de textos en inglés (objetivo específico 1) (ver Figura 1, flecha roja).

3.4.2 Post-test

Para el análisis del post-test se utilizaron las mismas categorías de análisis construidas para el análisis de los pre-tests y se procedió del mismo modo, es decir, se analizaron de forma cualitativa las respuestas de los estudiantes a fin de evaluar las dificultades y fortalezas y también se realizó un análisis cuantitativo para examinar tendencias globales en su desempeño (objetivo específico 4).

Para evaluar la incidencia de la intervención (objetivo específico 5), se comparó el desempeño de los estudiantes en la redacción de los resúmenes de los textos en inglés antes y después de la intervención (ver Fig. 1, flecha violeta vertical).

3.4.3 Prueba de proficiencia en inglés y encuesta

Por otra parte, se realizó un análisis cuantitativo de los resultados de la prueba de proficiencia de inglés y de las respuestas de la encuesta inicial sobre el grado de avance en la carrera de los estudiantes, su perfil lector y escritor y sus conocimientos previos de inglés y se los entrecruzó con los resultados del pre-test y post-test de los textos en inglés para estudiar de qué manera incide el conocimiento previo de inglés de los estudiantes en la redacción de resúmenes en español de un artículo de divulgación en inglés antes y después de la intervención (objetivo específico 6) (ver Fig. 1, flechas naranja y celeste). La Figura 1 resume el modo en el que se entrecruzaron los resultados de los distintos instrumentos de recolección de datos.

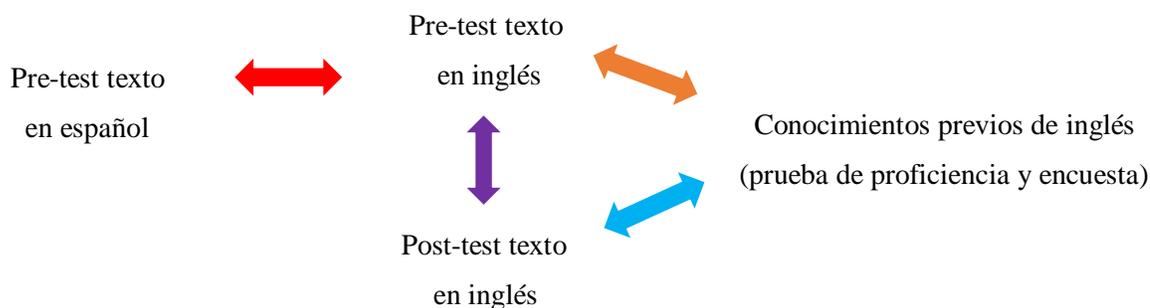


Fig. 1. Entrecruzamiento de resultados de los datos recolectados

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo, se presentan los resultados de este trabajo junto con su correspondiente discusión, a partir de la interpretación y valoración de los datos obtenidos y del análisis del corpus. Dado que a lo largo de los cursos suele haber estudiantes que deciden abandonar, o que por algún otro motivo no completan todas las actividades, se analizaron las producciones de aquellos estudiantes que completaron todos los instrumentos de recolección de datos, es decir, la encuesta al inicio del curso, la prueba de proficiencia de inglés, el pre-test sobre el texto en español, el pre-test sobre el texto en inglés y el post-test sobre el texto en inglés. Es relevante aclarar que dichos estudiantes también estuvieron presentes en las instancias de la intervención didáctica y realizaron las actividades allí propuestas. En total, se analizaron las producciones y datos de 49 estudiantes entre los dos cursos que participaron en esta investigación.

4.1 Resultados de la encuesta inicial

La encuesta inicial administrada al inicio de los cursos permitió indagar sobre algunas características de los participantes en relación a su grado de avance en la carrera, el perfil lector y escritor de los estudiantes y sus conocimientos previos de inglés.

4.1.1 Grado de avance en la carrera

En cuanto al grado de avance en la carrera, 25 de los 49 estudiantes (51%) tenían entre 6 y 9 asignaturas con cursada aprobada, 15 estudiantes (31%) entre 3 y 5 asignaturas, 5 (10%) estudiantes entre 10 y 15; 3 estudiantes (6%) más de 16; y 1 estudiante (2%) entre 0 y 2 asignaturas aprobadas. Estos datos indican que la mayoría de los estudiantes se encuentra cursando los primeros años de la carrera y guardan similitud con un estudio previo de un proyecto de investigación del que la autora de esta tesis formó parte en el que, a partir de encuestas a 370 estudiantes de Inglés Técnico I de UTN FRBA, se identificó que la mayoría de los estudiantes que cursan dicha asignatura generalmente se encuentran en los primeros años de la carrera. En dicho estudio, por ejemplo, se encontró que el 73% de los estudiantes tenía entre 0 y 6 asignaturas aprobadas y el 20%, entre 7 y 10 asignaturas (Almandoz et al., 2019).

4.1.2 Perfil lector

En cuanto a los hábitos de lectura de los estudiantes encuestados, el 61% respondió que leía textos académicos y/o científicos en español regularmente, como por ejemplo manuales, libros, capítulos de libros, artículos de revista, etc. Sin embargo, cuando se les preguntó si alguna asignatura de la facultad o del colegio secundario les había brindado instrucción en lectura y escritura de textos académicos y/o científicos en español, el 67% y el 65%, respectivamente, respondió que no, lo cual revela que la mayoría de los participantes inicia el curso de Inglés Técnico Nivel I con pocos conocimientos y práctica en estas áreas, teniendo en cuenta además que se encuentran en sus primeros años en el nivel universitario.

Por otra parte, a pesar de que la mayoría no ha recibido instrucción en lectura y escritura de textos académicos y/o científicos, cuando se les preguntó si tenían alguna dificultad al leer textos académicos y/o científicos en español, el 91% respondió que no. El pequeño porcentaje que respondió afirmativamente indicó que sus principales dificultades radicaban en comprender el vocabulario técnico científico, seleccionar la información para escribir resúmenes o responder preguntas, relacionar las ideas, e identificar el contexto situacional del texto, es decir, quién lo escribe, para quién, con qué propósito, etc., en ese orden.

Asimismo, se indagó acerca de sus fortalezas al leer textos académicos y/o científicos en español. La mitad de los estudiantes encuestados manifestó que su principal fortaleza era su capacidad para identificar las ideas principales del texto. En menor medida, se mencionó la capacidad e interés por relacionar conceptos entre sí, la capacidad de concentración a la hora de leer y la comprensión del contexto de situación.

En cuanto a los hábitos de lectura de los estudiantes de textos académicos o científicos en idioma inglés, el 49% respondió que raramente leía textos en inglés, el 39% no lo hacía nunca y el 12% lo hacía con frecuencia, lo cual muestra que para la gran mayoría de los estudiantes de la asignatura Inglés I, la lectura de este tipo de textos en inglés es una actividad con la que están poco familiarizados y es recién en la universidad que toman contacto con estos géneros en este idioma.

En el análisis del perfil lector, se observa entonces que, si bien la mayoría de los estudiantes lee con frecuencia textos académicos y científicos en español y manifiesta no tener dificultades, ha recibido poca instrucción sobre la lectura de este tipo de textos y no lee con frecuencia textos académicos o

científicos en idioma inglés, lo que refuerza la necesidad e importancia de trabajar con estrategias de lectura que faciliten el acceso a dichos textos, particularmente en idioma extranjero.

4.1.3 Perfil escritor

Se indagó también en la producción escrita en español. Se preguntó a los estudiantes si recibieron algún tipo de instrucción sobre cómo redactar resúmenes de textos, tema central de este trabajo de tesis, a lo cual el 69% respondió que no. Por su parte, cuando se les preguntó con qué frecuencia redactan resúmenes de textos académicos o científicos en español, el 55% respondió que lo hace raramente, el 25% lo hace con frecuencia y el 20% no lo hace nunca. La baja frecuencia con la que los participantes escriben resúmenes en el ámbito universitario quizá no resulte tan sorprendente en los primeros años de las ingenierías, dado que la mayoría de las asignaturas que cursan involucran ciencias básicas como matemática, física y química, que se centran mayormente en la resolución de ejercicios y problemas, a diferencia de otras carreras, por ejemplo en el área humanística, en las que los estudiantes realizan más lectura y análisis de textos desde los primeros años y deben dar cuenta de su comprensión mediante la escritura de trabajos y consignas de desarrollo.

A pesar del resultado anteriormente mencionado, el 78% de los participantes manifestó no tener ninguna dificultad a la hora de escribir resúmenes de textos académicos y/o científicos en español y, de aquellos que contestaron afirmativamente, la principal dificultad señalada fue sintetizar y descartar información secundaria, seguida por ordenar las ideas e integrarlas en un resumen y, en menor medida, expresar las ideas con claridad y determinar la información más importante que debería incluirse en el resumen.

Asimismo, se les preguntó qué pasos o estrategias utilizaban para escribir un resumen. Dado que se trató de una pregunta abierta, se analizaron cualitativamente las respuestas a esta pregunta y se las categorizó para luego poder cuantificar cuáles eran las estrategias más utilizadas. De este modo, el 61% (31) de los estudiantes mencionó que utiliza la identificación/subrayado de ideas principales como estrategia: “Destaco las ideas que me resultan más importantes”; “Leo, identifico las ideas principales, subrayo, y después de subrayar lo que me resulta relevante, lo copio en el cuadernillo”; “Primero leo el capítulo y luego voy por párrafos seleccionando lo que considero más importante”; “Separar por títulos y grados de importancia las cosas”. Por su parte, el 14% (7) de los estudiantes encuestados no indicó ninguna estrategia: “ns/nc”, “no sé” “No tengo una estrategia específica” y el 13% (6) mencionó que recurre a la elaboración de cuadros o mapas conceptuales. Por último, el 4%

(2) marca palabras clave en el texto; otro 4% (2) realiza lecturas repetidas del texto; y otros dos estudiantes dieron respuestas poco precisas como “teoría, práctica, resúmenes anteriores, libros, pdf, etc.”.

En cuanto a las fortalezas que los estudiantes manifestaron a la hora de escribir resúmenes en español, las respuestas fueron variadas. Dado que se trató de una pregunta abierta, también en este caso se realizó un análisis cualitativo de las respuestas para poder clasificarlas en distintas categorías. La principal fortaleza fue la capacidad de encontrar fácilmente las ideas principales del texto. Esta fortaleza guarda coherencia con la principal estrategia mencionada por la mayoría de los participantes al escribir un resumen que consiste en el subrayado de ideas principales y también con la principal fortaleza mencionada en el proceso de lectura, que también fue la identificación de ideas principales. Por otra parte, resulta interesante que 6 estudiantes no identificaron ninguna fortaleza. Al igual que en el caso de la identificación de estrategias para escribir un resumen mencionada más arriba, la dificultad para identificar fortalezas propias podría indicar una carencia en cuanto a su capacidad de reflexión sobre sus propios procesos lectura y escritura y no necesariamente que no posean ninguna fortaleza. Por otro lado, algunos estudiantes mencionaron “resumir bien” como fortaleza, pero no queda del todo claro si se referían a la capacidad de sintetizar y producir un texto más breve o al hecho de incluir los conceptos principales con una adecuada jerarquización, o a ambos aspectos.

En el análisis del perfil escritor de los estudiantes, se observa entonces que, si bien cerca del 80% manifestó no tener dificultades para redactar resúmenes de textos académicos y/o científicos en español y destacan como principal fortaleza la identificación de ideas principales, casi el 70% no ha recibido instrucción acerca de cómo redactar dichos resúmenes y el 75% raramente o nunca lo hace. Ello también refuerza la necesidad y la importancia de brindar guías para que los estudiantes puedan redactar resúmenes en español de textos de géneros que abordan principalmente en la universidad y que no han trabajado previamente y menos aún en inglés. Por otra parte, resulta alentador que la mayoría de los estudiantes pudo identificar al menos una estrategia que utilizan para escribir resúmenes. Esto implica que poseen la capacidad de reflexión metacognitiva sobre su proceso de escritura, lo cual resulta muy valioso para dicha tarea y es una capacidad cuyo desarrollo hay que fomentar.

4.1.4 Conocimientos previos de inglés

Por último, en relación a los estudios previos de idioma inglés de los participantes, el 81% manifestó haber asistido a secundaria no bilingüe, mientras que el 19% restante cursó su nivel secundario en colegio bilingüe. Del total de estudiantes que no asistieron a secundario bilingüe, la mitad estudió inglés fuera de la escuela en institutos de idiomas, con números variables en la cantidad de años de estudio: entre 1 y 2 años, 35%; entre 3 y 4 años, 30%; entre 5 y 6 años, 15%; y más de 7 años, 20%. Se observa así una heterogeneidad en los recorridos de los estudiantes en cuanto al estudio de idioma puesto que encontramos una gran mayoría de estudiantes que no fue a escuela bilingüe (81%), pero de los cuales la mitad sí ha estudiado inglés fuera de la escuela y también encontramos que dentro del pequeño grupo de 9 estudiantes que fue a escuela bilingüe (19% del total), casi la mitad (4 estudiantes) también realizaron estudios por fuera del colegio, como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1: Conocimientos previos de inglés según encuesta

Secundario bilingüe			Secundario no bilingüe		
N=9 (19%)			N=40 (81%)		
Sin estudios de inglés	Con estudios de inglés		Sin estudios de inglés	Con estudios de inglés	
N=5 (56%)	N=4 (44%)		N=20 (50%)	N=20 (50%)	
	3 - 4 años	2		1 - 2 años	7
	Más de 7 años	2		3 - 4 años	6
				5 - 6 años	3
				Más de 7 años	4

4.2 Resultados de la prueba de proficiencia de inglés

Como se explicó en el capítulo de Metodología, el nivel de proficiencia de inglés de los estudiantes se determinó mediante el Oxford Placement Test (Anexo 4), lo que permitió agruparlos de acuerdo a los niveles de inglés establecidos por el Marco Común Europeo de Referencia (MCER): A1, A2, B1,

B2, C1 y C2. Para simplificar el análisis, se consideró a los niveles A1 y A2 como nivel elemental, al B1 y B2 como nivel intermedio y al C1 y C2 como nivel avanzado.

Como puede observarse en la Tabla 2, más de la mitad de los estudiantes que participaron de la intervención (53%) se encuentran en un nivel intermedio de inglés, mientras que el 39% se encuentra en un nivel elemental. Sólo 4 estudiantes de los 49 poseían nivel avanzado.

Tabla 2: Nivel de proficiencia en idioma inglés de los estudiantes según el MCER

Nivel de inglés según MCER	Cantidad de estudiantes	Porcentaje de estudiantes	Nivel de inglés asignado	Porcentaje de estudiantes
A1	4	8%	Elemental	39%
A2	15	31%		
B1	16	33%	Intermedio	53%
B2	10	20%		
C1	1	2%	Avanzado	8%
C2	3	6%		
Total: 49		Total: 100%		

Los resultados de la encuesta y de la prueba de proficiencia en idioma inglés aportan información valiosa sobre el perfil de los participantes. Para profundizar el análisis, los puntos más relevantes de los resultados obtenidos por dichos instrumentos se entrecruzarán más adelante con los resultados de los pre-tests y post-test de cada estudiante.

4.3 Resultados de las pruebas de comprensión

4.3.1 Construcción de categorías de análisis

Para analizar las producciones de los estudiantes, se construyeron categorías a medida que se avanzaba en la lectura del corpus de los pre-tests en español y en inglés y luego dichas categorías se utilizaron para analizar también las producciones del post-test. Para la construcción de estas categorías, se tuvo

principalmente en cuenta si los resúmenes elaborados presentaban las ideas más importantes del texto de forma correcta. Ello implica la capacidad de selección de ideas principales del texto y omisión de información secundaria y que el resumen guarde congruencia con el texto original, es decir, que no haya distorsión del mensaje. Asimismo, se tuvo en cuenta la coherencia interna del texto y la cohesión. En este sentido, se analizó si el resumen no presentaba contradicciones y si se trataba de un texto autónomo, es decir, que se pueda comprender, aunque no se haya leído el texto original. Se analizó si las ideas se encontraban bien articuladas entre sí y no desconectadas. Se analizó también si el resumen presentaba elementos lingüísticos que permitieran organizar los elementos del texto para que resulte claro y tenga sentido, por ejemplo: uso adecuado de conectores, pronombres, referencias anafóricas y catafóricas, concordancia gramatical (entre género y número, entre sujeto y verbo), y sintaxis. De acuerdo al marco teórico presentado en este trabajo, la incapacidad de presentar un texto claro, cohesivo y coherente podría estar indicando una falta de comprensión.

Teniendo en cuenta estos aspectos a analizar, se establecieron las siguientes categorías que indican distintos niveles de logro con sus correspondientes descriptores y se asignó para cada una un rango de puntaje:

- a) Muy bien: el resumen jerarquiza adecuadamente las ideas principales del texto, es coherente y cohesivo y, por lo tanto, da cuenta de una adecuada comprensión del texto original. Rango de puntaje: 80-100%
- b) Bien: se incluyen las ideas principales de forma correcta pero también se incluye información secundaria (resumen muy extenso) o repetida, o bien falta información o hay algún error menor en la información. Rango de puntaje: 60-79%
- c) Regular: muy incompleto y/o muy general, es decir, no brinda información específica y/o hay errores conceptuales importantes y/o falta de cohesión y coherencia, o bien se trata de un texto tan extenso que implica una ausencia de jerarquización de las ideas principales. Rango de puntaje: 40-59%
- d) Mal: no se comprendieron las ideas principales del texto, se observa distorsión semántica, ausencia total de cohesión y coherencia o bien no se comprendió la consigna (por ejemplo, se resumió un solo párrafo del texto en lugar del texto completo). Rango de puntaje: 0-39%

A continuación, se transcriben ejemplos de respuestas de estudiantes que ilustran cada una de estas categorías, extraídas tanto del pre-test del texto en español como del pre-test del texto en inglés.

a) Muy bien

Pre-test en español (estudiante N° 41):

“Investigadores de la Universidad de Cambridge exploran nuevas formas de producir y almacenar energía mediante la fotosíntesis Semi-artificial. Este proceso consiste en utilizar la luz solar para transformar el agua en hidrógeno y oxígeno con la ayuda de algunos componentes biológicos y tecnologías artificiales, por ejemplo, las enzimas. El mismo representa una gran mejora respecto a la fotosíntesis natural, que produce cantidades mínimas de energía, y a la fotosíntesis artificial, que utiliza catalizadores caros y tóxicos. Si se combina este procedimiento con la fotocatalisis, que permite almacenar la energía en pilas, se podría dar una revolución en la producción de energía renovable, permitiendos obtener energía limpia y abundante.”

Pre-test en inglés (estudiante N° 41):

“Uno de los grandes problemas de los sistemas de energía sustentable actuales es la imposibilidad de almacenar y recuperar la energía a un bajo costo, tanto económico como ambiental. La solución a esto podría estar en combinar microbios electroactivos, que utilizan energía para transformar moléculas de dióxido de carbono en biocombustibles, junto con elementos sintéticos diseñados mediante la ingeniería electroquímica. Estos últimos no tienen la capacidad de producir moléculas tan complejas como los microbios, pero permitirían que este proceso sea incluso más eficiente y productivo que la fotosíntesis natural, que es un buen ejemplo del almacenamiento de energía solar a gran escala y su transformación en biocombustibles. Esto lleva a los autores del estudio a creer que un diseño que combine a ambos sistemas es la solución más prometedora al problema del almacenamiento de energía”

En ambos resúmenes se observa la presentación sintética de las ideas centrales del artículo con una adecuada jerarquización y una redacción clara, coherente y cohesiva, lo que permite dar cuenta de la comprensión global del texto.

b) Bien

Pre-test en español (estudiante N° 47):

“La fotosíntesis es el proceso mediante el cual las plantas convierten la luz solar en energía, y cuando la planta absorbe el agua divide las moléculas de hidrógeno y oxígeno. Con la fotosíntesis semi-artificial se busca mejorar, respecto a la fotosíntesis natural, la producción y almacenamiento de energía solar y también busca mejorar, respecto a la fotosíntesis artificial, no utilizar catalizadores, que además de ser costosos, son tóxicos. Entonces, la fotosíntesis semi-artificial utiliza la luz solar y una mezcla de componentes biológicos y tecnologías artificiales para convertir el agua en hidrógeno y oxígeno. Se trata de una energía”

En este caso, faltó mayor contextualización del tema, como por ejemplo la mención de los investigadores involucrados en el proyecto y especificación de los resultados obtenidos. Además, la última oración quedó incompleta.

Pre-test en inglés (estudiante N° 4):

“el anterior texto plantea posibles soluciones a los grandes problemas de los sistemas de energía sostenible. para ello se plantea que unos microbios electroactivos podrían ser parte de la solución; los cuales son capaces de tomar prestado un electrón de la electricidad solar o eólica y utilizar la energía para separar las moléculas de dióxido de carbono del aire. También se menciona que, al agregar elementos de ingeniería eléctrica, se podría hacer que este enfoque sea aún más productivo y eficiente que los microbios por sí solos. Además estos nos permitirían reemplazar la recolección de luz biológica con energía fotovoltaica y a su vez absorber electricidad en su metabolismo, la cual se utilizaría para convertir CO₂ en biocombustibles”

Si bien presenta la mayoría de los conceptos principales, este ejemplo evidencia problemas de cohesión y faltan algunos conceptos importantes del texto, además de tener problemas de puntuación y normativa.

c) Regular

Pre-test en español (estudiante N° 6):

“La noticia que presenta "El Espectador" En la sección de Ciencia nos habla sobre cómo la fotosíntesis podría llegar a ser una nueva forma de energía renovable. Nos cuenta cómo mediante un estudio en

St John's College de la Universidad de Cambridge se llegó a utilizar la fotosíntesis semi-artificial en la cual era posible producirla y almacenarla. Ya se había intentado esto antes y se encontraron con un rendimiento del 1 al 2 por ciento, lo cual resultaba insignificante. En este nuevo tramo se ha intentado con el uso de Hidrogenasa y la luz solar. Esto logró activar algas que se encontraban inactivas desde hace milenios. Sin embargo hace falta superar desafíos tales como buscar la forma de almacenarla y para esto deben encontrar un material fotocatalítico eficiente.”

Este ejemplo presenta un error conceptual, así como algunas secciones poco claras como “esto logró activar...” y problemas de cohesión.

Pre-test en inglés (estudiante N° 1):

“Actualmente los sistemas de energías sustentables poseen problemas con el almacenamiento, por ello, diseñaron una bacteria capaz de mejorar la energía sustentable actual y sobre todo, el medio ambiente. Luego comentan que este método con la participación de otras ramas lo podrían convertir en un generador energético realmente eficientemente y ventajoso.”

Si bien se capta una idea central del texto, este resumen se encuentra muy incompleto y no logra dar cuenta de las ideas principales de manera específica. Hay problemas de redacción, cohesión, puntuación. Su lectura no permite comprender claramente el mensaje si no se ha leído el texto original.

d) Mal

Pre-test en español (estudiante N° 34):

“la fotosíntesis es un proceso de las plantas que usan para convertir la luz solar en energía. el oxígeno se produce como un subproducto de la fotosíntesis cuando absorbe agua . es uno de los procesos mas importantes porque el hidrógeno es separado.

la fotosíntesis semi-artificial formas de producir y almacenar energía solar con luz natural.

la fotosíntesis artificial ha existido durante décadas pero aún no la utilizaron con éxito para crear la energía renovable”

Este resumen presenta una redacción muy confusa que lo torna incoherente. Las ideas se encuentran desarticuladas entre sí y está muy incompleto. Se evidencia una falta total de comprensión de las ideas principales del texto, además de problemas de puntuación y normativa.

Pre-test en inglés (estudiante N° 38):

“la fotosíntesis natural lista ofrece una forma de almacenara energía a gran escala. acumula 6 veces mas energía que la que acumula la civilización en un año, pero al mismo tiempo no es del todo eficiente ya que absorbe solo una parte de la energia solar para realizar la fotosintesis.”

No se ha plasmado la idea central sino sólo un fragmento secundario del texto, por lo cual el resumen no da cuenta de los conceptos principales del texto de manera adecuada y además la redacción resulta muy confusa.

4.3.2 Comparación de los resultados entre pre-test en español y pre-test en inglés

Luego de la construcción de categorías a partir del análisis del corpus, se procedió a comparar las tendencias globales en el desempeño de los estudiantes entre el pre-test en español y en inglés, es decir, antes de la intervención. Como se observa en la tabla 3, existen marcadas diferencias en los resultados de desempeño en los pre-tests sobre el texto en español y el texto en inglés, con un esperable mejor desempeño en el pre-test en español.

En esta prueba, un 57% de los estudiantes se agrupó en las categorías “Muy bien” (MB) o “Bien” (B) (39% y 18%, respectivamente), mientras que un 43% obtuvo como desempeño “Regular” (R) o “Mal” (M) (27% y 17%, respectivamente). Resulta curioso que, si bien en la encuesta inicial casi el 80% de los estudiantes manifestó no tener dificultades a la hora de redactar resúmenes de textos en español, dicha percepción no se ve reflejada en los resultados, que fueron más pobres. Ello podría deberse a la menor experiencia en la redacción de resúmenes en el ámbito universitario, que posee un nivel de exigencia mayor que niveles educativos previos. En este sentido, el 70% de los estudiantes manifestó en la encuesta que no había recibido instrucción acerca de cómo escribir ese tipo de resúmenes, lo que podría ayudar a explicar este resultado.

Tabla 3: Comparación de resultados de desempeño en los pre-tests en español y en inglés

Pre-test en español		Pre-test en inglés	
Categoría	Porcentaje	Categoría	Porcentaje
MB	39% (19)	MB	12% (6)
B	18% (9)	B	14% (7)

R	27% (13)	R	43% (21)
M	16% (8)	M	31% (15)
	100%		100%

El hecho de que un importante porcentaje de los estudiantes (43%) obtuviera “Regular” o “Mal” en el pre-test en español sugiere falencias en los procesos de lectura y escritura en lengua materna que no pueden soslayarse dado que reflejan la problemática planteada inicialmente en este trabajo acerca de la necesidad de una alfabetización académica en el nivel universitario. En este sentido, hay que tener en cuenta que el 75% de los estudiantes manifestó en la encuesta inicial que rara vez o nunca redactaba resúmenes de textos académicos y/o científicos en español y ello podría influir en su desempeño a la hora de redactar un resumen tanto sobre un texto en español como en inglés. No obstante, en el pre-test en inglés, sólo un 26% tuvo obtuvo la categoría “Muy bien” o “Bien” (12% y 14%, respectivamente), mientras que el 74% de los estudiantes tuvo la calificación “Regular” o “Mal” (43% y 31%, respectivamente), por lo cual se puede inferir que la diferencia de desempeño con el pre-test en español podría deberse a un desconocimiento del idioma inglés. Este resultado refuerza la necesidad de abordar estrategias de lectura y estrategias para la redacción de resúmenes con el objetivo de paliar esta diferencia en el conocimiento de la lengua meta.

Por otra parte, se analizó la diferencia de desempeño entre el pre-test en español y en inglés de cada estudiante en particular para observar con mayor detalle posibles dificultades vinculadas al desconocimiento del idioma inglés y se obtuvieron las tendencias globales. La tabla 4 muestra que más de la mitad de los estudiantes (N=26) tuvo un peor desempeño en el pre-test en inglés. Por ejemplo, hubo 15 estudiantes que tuvieron un muy buen desempeño en el pre-test en español, y por tanto obtuvieron la calificación “Muy bien”, y luego tuvieron calificaciones más pobres en el pre-test en inglés. En este caso, estos resultados podrían deberse a un nivel elemental de conocimientos de inglés. También podrían influir otras variables como los conocimientos previos que posean los estudiantes sobre la temática del texto. Por otra parte, resulta curioso que 7 estudiantes tuvieron un mejor desempeño en el pre-test en inglés que en el pre-test en español, si bien se trata de un porcentaje bajo (14%). Una posible explicación para este resultado contraintuitivo podría radicar en que tal vez los estudiantes pusieron mayor empeño en el pre-test en inglés por tratarse de una actividad más

vinculada a la asignatura y restaron importancia al pre-test en español, subestimaron su dificultad y no lo leyeron con la suficiente atención o no se esmeraron por redactar un resumen adecuado en español. Por último, un 33% de los estudiantes (N=16) mantuvo su desempeño al comparar las dos pruebas, con distintos niveles de logro. Esto podría indicar que más allá del conocimiento de idioma inglés, las dificultades en la lectura y escritura en lengua materna en los casos de los resultados más pobres parecen impactar en los resultados del pre-test en inglés. Es decir, que un estudiante que posee serias dificultades para elaborar un resumen a partir de un texto en español, difícilmente pueda lograrlo al leer un texto en inglés. Esta dificultad refuerza una vez más la necesidad de brindar instrucción en procesos de lectura y escritura en el ámbito universitario.

Tabla 4: Diferencias de desempeño entre pre-test en español y en inglés por estudiante

Peor desempeño en inglés que en español		Igual desempeño en inglés que en español		Mejor desempeño en inglés que en español	
MB a B	2	MB - MB	4	M a R	2
MB a R	10	B - B	3	R a B	3
MB a M	3	R - R	3	R a MB	2
B a R	5	M - M	6	/	
B a M	2	/			
R a M	4				
	26		16	Total:	7

Para profundizar el análisis, se entrecruzaron asimismo los resultados sobre el nivel de conocimientos previos de inglés obtenido en la prueba de proficiencia presentados anteriormente con el desempeño general de los estudiantes en el pre-test en inglés y así indagar en qué medida su conocimiento del idioma influía en la tarea de comprensión lectora en inglés. Como puede observarse en la tabla 5 a continuación, de los 19 estudiantes con nivel de inglés elemental, más de la mitad obtuvo la calificación “Mal” y 7 de ellos un nivel “Regular” en el pre-test. Sólo dos de ellos obtuvieron la categoría “Bien” y ninguno obtuvo “Muy bien”.

Tabla 5: Resultados del pre-test en inglés en relación al nivel de conocimientos previos de inglés

Desempeño Cant. de est. según nivel de idioma	Muy bien	Bien	Regular	Mal
Elemental (N=19)	0	2	7	10
Intermedio (N=26)	3	6	11	6
Avanzado (N=4)	3	0	1	0

Este resultado es esperable y respalda, en este caso, la idea de que un nivel elemental de conocimiento del idioma incide negativamente en la tarea de comprensión lectora en inglés, particularmente en el caso de estudiantes que no han tenido exposición al artículo de divulgación científica y no han recibido instrucción en la lectura de este género textual ni en la escritura de resúmenes de este tipo de textos. En tanto, 3 de los 4 estudiantes con nivel avanzado de inglés obtuvieron la calificación “Muy bien” en el pre-test y 1 de ellos obtuvo “Regular”. Por su parte, es interesante que el nivel de inglés intermedio muestra una mayoría de casos con niveles “Regular” o “Mal” (17 sobre 26 estudiantes) y sólo 9 estudiantes se encontraron en las categorías “Muy bien” o “Bien”. Existe allí mayor disparidad en los resultados y se observa que un nivel intermedio de inglés no necesariamente implica poseer la capacidad de redactar un resumen en español de un texto de divulgación científica en inglés de forma adecuada. Ello podría deberse a que los estudios de idioma inglés en los colegios e institutos no se enfocan en la enseñanza de estrategias de lectura para la comprensión de textos de divulgación científica en particular, ni en la tarea de redactar resúmenes en español de dichos textos para dar cuenta de lo comprendido, lo que para la mayoría de los estudiantes resulta una tarea nueva, según también indicaron en las encuestas. Al realizar un análisis más exhaustivo del caso de cada estudiante, se observa que de los 15 estudiantes que obtuvieron “Muy bien” en el pre-test en español y luego obtuvieron peores resultados en el post-test en inglés (Tabla 4), sólo dos de ellos poseían un nivel elemental de inglés de acuerdo a la prueba de proficiencia, mientras que 12 de ellos poseía un nivel intermedio y otro nivel avanzado, lo que también podría indicar que la dificultad está en la tarea en sí y no tanto en el desconocimiento del idioma.

A partir del análisis cualitativo del corpus de los pre-test en español y en inglés, se observa que las dificultades para dar cuenta de la macroestructura del texto, es decir de la comprensión global del texto de acuerdo al marco teórico planteado, están presentes en las producciones de ambos pre-tests, aunque con mayor medida en el pre-test en inglés. Los principales problemas en los estudiantes que tuvieron desempeño pobre (Regular o Mal) fueron la falta de inclusión de conceptos centrales, la desarticulación entre las ideas del texto y la redacción confusa de las ideas, errores conceptuales, incoherencias y problemas de cohesión. En muchos casos se advierten además problemas de puntuación, que tornan difícil la lectura y también errores de ortografía, aunque este último punto no se tuvo en cuenta en la evaluación de la comprensión global del texto. A continuación, se presenta la comparación entre el pre-test en español (calificado como “Mal”) y el pre-test en inglés (calificado como “Regular”) de un mismo estudiante para ilustrar las dificultades mencionadas.

Estudiante N° 27 – pre test en español – “Mal”

“Se utiliza una fotosíntesis semi-artificial para almacenar energía solar, estas convierten el agua en hidrógeno, esto puede revolucionar los sistemas utilizados para producción de energía renovable,, este método ha existido durante décadas, pero no se pudo lograr su éxito para crear energía renovable debido a su precio, ahora que se mejoró este método mediante el uso de enzimas, además de mejorar la cantidad de energía producida y almacenada logró reactivar un proceso que estuvo inactivo durante mucho tiempo.

Para que este proceso sirva cuando cae la noche se debe almacenar la energía en bacterias o utilizar el proceso denominado fotocátalisis en la que se utiliza la energía para crear separar el oxígeno del agua. Investigadores experimentaron con muchos materiales fotocatalíticos, pero son ineficientes ya que no absorben bien la luz visible.”

Se observa una dificultad para dar cuenta de la idea global del texto de forma clara, así como un error conceptual al hablar de “bacterias” cuando el texto se refiere a “baterías”. Como se mencionó anteriormente este pobre desempeño podría deberse a una lectura apurada del texto, debido a una posible subestimación de la tarea. La redacción y la puntuación resultan muy confusas y las ideas no se encuentran adecuadamente articuladas. Se utiliza un vocabulario coloquial y su lectura no permite comprender claramente el mensaje si no se ha leído el texto original.

Por otra parte, el pre-test en inglés de este mismo estudiante, con un nivel intermedio de inglés según la prueba de proficiencia, revela un desempeño levemente mejor, dado que obtuvo “Regular”:

"Estudio de Ingeniería aplicada a microbios electroactivos:

Estos microbios son capaces de utilizar la energía renovable, manejando electrones para obtener átomos de carbono y así transformarse en biocarburante.

Aplicando ingeniería eléctrica se puede llegar a una solución más productiva y eficiente, esto genera distintas alternativas, que este estudio determina según las necesidades el mejor diseño. Una forma de almacenar energía solar es utilizar estos microbios para generar biocombustible, ya que el método de la fotosíntesis natural es ineficiente ya que recolecta menos del uno por ciento de la energía que contacta con las células fotosintetizadoras.

Estos microbios no solo tienen como fin de uso almacenar energía solar sino que también pueden crear otros tipos de bioplásticos que son enterrados, y retienen el dióxido de carbono del aire, esta bacteria se le puede aplicar ingeniería inversa y lograr transformarla de biocombustible a electricidad.

El autor dice que los métodos no biológicos están superando la complejidad de las bacterias, por lo que se le piensa en combinar estas bacterias para incrementar la complejidad de estas mismas, por eso el autor une estos dos sistemas que ofrecen la solución más prometedora para el almacenamiento de energía. En el futuro el plan de los investigadores es usar la información que han reunido para encontrar las mejores combinaciones de todas las posibilidades."

Si bien se observa una frase tópica inicial que busca dar cuenta del tema central del artículo y se incluyen conceptos centrales, le falta una mejor articulación entre las ideas y una redacción más clara para que el resumen pueda ser comprendido por alguien que no haya leído el texto original y que revele una adecuada integración de dichas ideas. También se observa que el resumen es algo extenso y se podría haber sintetizado más la información presentada.

Por último, se observaron tres casos de traducción literal del texto en inglés, lo cual revela una ausencia total de jerarquización y síntesis, no cumpliendo con la consigna propuesta. Si bien se trató de casos aislados, es interesante destacar que, al tratarse de una prueba realizada de manera virtual, los estudiantes tuvieron fácil acceso a traductores online, herramienta a la que recurren con frecuencia en los cursos, a pesar de las recomendaciones docentes de utilizar diccionarios para buscar términos puntuales. La traducción automática del texto completo desvirtúa completamente el objetivo de la actividad propuesta dado que no permite la reconstrucción personal del texto a través del resumen y por lo tanto no permite evaluar adecuadamente su comprensión.

En resumen, del análisis de los datos recolectados antes de la intervención, se desprende que los estudiantes poseen, como es de esperar, mayor dificultad para redactar un resumen en español de un texto de divulgación científica en inglés que en español. No obstante, se advierte que un alto porcentaje de estudiantes tuvieron dificultades para elaborar un resumen adecuado de un texto redactado en lengua materna que diera cuenta de la comprensión global del texto, lo cual implica que dicha dificultad puede trasladarse al redactar el resumen de un texto redactado en inglés. Por otra parte, mientras que es esperable que estudiantes con nivel elemental de inglés tengan dificultades para redactar un resumen en español de un texto redactado en dicho idioma que dé cuenta de las ideas principales del texto fuente de forma adecuada, se observa a partir de los resultados obtenidos que un nivel intermedio de conocimiento de idioma inglés no necesariamente aumenta la capacidad para realizar dicha tarea y esto, sumado a la poca instrucción que los estudiantes manifiestan haber recibido tanto en lectura como en escritura de resúmenes de textos académicos y científicos resalta la importancia de abordar estos aspectos en el nivel universitario y más aún si están escritos en inglés.

4.3.3 Comparación del desempeño general entre pre-test y post-test en inglés

Para analizar la incidencia de la intervención didáctica en la capacidad de los estudiantes para redactar resúmenes en español de artículos de divulgación científica en inglés, correspondiente al tercer objetivo general de este trabajo, se comparó el desempeño general de los estudiantes en el pre-test y el post test en inglés.

Como se observa en la tabla 6, en las categorías “Muy bien” y “Bien” se observan aumentos en el porcentaje de estudiantes en estas dos categorías en el post-test en inglés en comparación con el pre-test en inglés, mientras que se observa una disminución en el número de estudiantes dentro de las categorías “Regular” y “Mal” en el post-test en relación al pre-test en inglés, lo que revela una mejora en el desempeño general de los estudiantes tras la implementación de la intervención didáctica. Así, mientras que en el pre-test sólo el 26% de los estudiantes se ubicaron en las categorías “Muy bien” y “Bien” (12% + 14%, respectivamente), en el post-test, este porcentaje ascendió al 70% (41% + 29%). Por su parte, mientras que en el pre-test en inglés el 74% de los estudiantes se encontraba en las categorías “Regular” o “Mal” (43% y 31%, respectivamente), en el post-test, este porcentaje descendió a 30% (22% + 8%, respectivamente).

Tabla 6: Comparación del desempeño de los estudiantes en el pre-test y post-test en inglés

Pre-test	Post-test
MB (6) 12%	MB (20) 41%
B (7) 14%	B (14) 29%
R (21) 43%	R (11) 22%
M (15) 31%	M (4) 8%

Asimismo, se analizó si hubo un mejor, igual o peor desempeño entre el pre-test y el post test en inglés para cada estudiante. En total, el 59% de los estudiantes (N=29) obtuvo una mejor calificación en el post-test en inglés, el 37% (N=18) se mantuvieron en la misma categoría, y en 2 estudiantes (4%) se observó un retroceso ya que obtuvieron un desempeño más pobre que en el pre-test. La tabla 7 muestra un detalle de la evolución de los estudiantes en las distintas categorías:

Tabla 7: Evolución del desempeño de los estudiantes entre pre-test y post-test en inglés

Mejora en el desempeño tras la intervención		Igual desempeño tras la intervención		Retroceso en el desempeño tras la intervención	
B a MB	3	MB - MB	6	B a R	1
R a MB	6	B - B	4	R a M	1
M a MB	5	R - R	5	/	
R a B	8	M - M	3		
M a B	2	/			
M a R	5				
Total:	29		18		2

A nivel cualitativo, se observó una mejora en la inclusión y adecuada articulación de ideas centrales, así como en la redacción clara y cohesiva de las ideas. Los resúmenes estuvieron mejor estructurados, en la mayoría de los casos con una oración tópico inicial para dar cuenta de la idea central que luego se profundizaba con información más específica. Por su parte, las principales dificultades que resultaron en un menor puntaje radicaron en la inclusión de ideas secundarias que podrían haberse omitido o en la falta de inclusión de algún concepto importante. Asimismo, en los resúmenes del post-test, no se encontraron traducciones literales del texto original sino sólo producciones personales de los estudiantes.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de resúmenes del pre-test y el post-test en inglés de un mismo estudiante para dar cuenta de su evolución después de la intervención didáctica. Se presentan ejemplos de mejora en el desempeño y también se analizan los casos de los dos estudiantes que tuvieron un desempeño más pobre en el post-test.

4.3.3.1 Ejemplos de mejora en el desempeño

Ejemplo 1 – De “Regular” a “Bien” (estudiante N° 42)

Pre test:

“En resumen, el texto (a grandes rasgos), hace referencia a las inconsistencias a la hora almacenar energía, enfocandose en la alteracion de recursos naturales de forma electromecanica. Los científicos llevan a cabo estudios para optimizar el proceso de fotosíntesis, ya que esta, absorbe menos del 1% de la energía solar recibida. A partir de esto, los autores y estudios mencionados en el texto, derivan en una solución prometedora la cual es, una combinación y balance entre la fotosíntesis y una bacteria modificada biológicamente por el humano.”

Post test:

“Como idea general, el texto expresa una posible solución a la hora de extraer hidrógeno de la atmósfera para fines combustibles. A día de hoy, se investigaron y utilizaron otros tipos de métodos, mas estos no eran lo suficientemente eficientes como para generar un proceso sustentable en cuanto a muchos factores que no vienen al caso. Sin embargo, recientemente, científicos en la Universidad de Ciencia de Tokyo, descubrieron que el óxido α -FeOOH puede ser utilizado de forma súper eficiente (25 veces mas efectivo y mas barato que el actualmente utilizado, el dióxido de titanio) como medio

para conseguir hidrógeno puro. Con este último compuesto pudieron lograr que la separación de átomos de hidrógeno (Agua, Metano, etc) sea más eficiente.”

Se observa que el pre-test da cuenta de los conceptos de manera muy general y falta información central adecuadamente expresada, mientras que en el post-test, si bien hay algunas cuestiones de redacción y al inicio la respuesta es un tanto general y se podrían haber brindado datos más específicos sobre el tipo de solución, se busca introducir el tema central del artículo a modo de oración tópica. La segunda oración es demasiado general y se podría haber especificado el problema planteado en el artículo. Por último, el resto del resumen es más específico y da cuenta del descubrimiento comunicado en el artículo. Es importante destacar que este estudiante tiene un nivel de inglés elemental de acuerdo a la prueba de proficiencia administrada.

Ejemplo 2 – De “Mal” a “Bien” (estudiante N° 24):

Pre-test:

“El texto habla sobre posibles soluciones para guardar energía sustentable. Como el uso de microbacterias diseñadas para crear biocombustible, además indica que la fotosíntesis natural es buena para captar la energía solar aunque con algunas deficiencias pero esto podría solucionarse con la tecnología.”

Post test:

“1) nueva forma de producir hidrógeno para su uso como combustible

2) no se lo puede usar a gran escala: a) es altamente inflamable b) no se encuentra en cantidades significativas naturalmente, por ello su producción es cara respecto a otros combustibles

3) impulso solar para acelerar la catálisis y hacer más eficiente la producción de hidrógeno

4) el impulso solar también presenta problemas

5) $\alpha\text{-FeOOH}$ es más eficiente (que el catalizador de dióxido de titanio) para la producción de hidrógeno, el oxígeno cumple rol importante

Resumen:

Debido al cambio climático, la disminución de recursos y la contaminación se ha planteado el uso de hidrógeno como combustible limpio, ya que no contribuye a los aspectos antes mencionados. Pero

esta posible solución presenta algunos inconvenientes, como su costo de producción y el hecho de que es altamente inflamable. Sin embargo un grupo científicos ha logrado concluir, a través de sus investigaciones, que el uso del catalizador α -FeOOH podría ser la mejor manera de producir hidrogeno y así poder contribuir a un futuro sustentable.”

El pre-test de este estudiante resulta muy incompleto y general, con problemas importantes de puntuación que dificultan la lectura. El resumen no da cuenta de las ideas principales de forma adecuada ya que no jerarquiza e integra las ideas correctamente, lo que implica una falta de comprensión global del texto. El post-test, por su parte, presenta información central de manera clara y coherente, si bien resulta algo incompleto por no incluir otros conceptos importantes, como las características del catalizador presentado y los resultados obtenidos. No obstante, se observa un importante avance, así como también una planificación de la escritura en el listado de temas incluido justo antes del resumen. Es importante señalar nuevamente que, al igual que en el ejemplo anterior, este estudiante también tiene un nivel de inglés elemental de acuerdo a la prueba de proficiencia administrada.

Ejemplo 3 – De “Regular” a “Muy bien” (estudiante N°15):

Pre-test:

"Uno de los grandes asuntos con los sistemas de energía sustentable es como almacenar la energía que es generada por el viento, sol y olas. En el presente no existe tecnología que provea una gran capacidad de almacenamiento y energía recuperable para energía sustentable a un bajo costo financiero y ambiental.

Microbios electroactivos diseñados podrían ser parte de la solución, estos son capaces de tomar prestado un electron de la electricidad solar o del viento y usar la energía para romper las moléculas de dióxido de carbono del aire. Los microbios pueden entonces tomar los átomos de carbon para hacer biocombustibles.

Agregar elementos de ingeniería eléctrica podría hacer que este enfoque sea mas productivo y eficiente que con microbios simples. Al mismo tiempo, tener muchas opciones además crea muchas opciones de ingeniería. El estudio concede información para determinar el mejor diseño basado en las necesidades.

La fotosíntesis ya ofrece un ejemplo de fuerte energía solar a gran escala pero es realmente ineficiente en recolectar luz solar.

Los microbios electroactivos nos dejan reemplazar la luz biológica recolectada con energía fotovoltaica. Estos pueden absorber electricidad en su metabolismo y usar esta energía para convertir el CO_2 en biocombustibles.

Estos también permiten el uso de otros tipos de energía renovable no solo solar. Algunas especies pueden crear bioplásticos podrían enterrarse, eliminando así el dióxido de carbono del aire y reteniéndolo en el suelo. También puede revertirse este proceso convirtiendo bioplástico en biocombustible nuevamente. Todo esto en temperatura ambiente.

Los autores señalan que los métodos no biológicos para utilizar la electricidad para la fijación de carbono están empezando a igualarse e incluso a superar las habilidades de los microbios. Sin embargo, las tecnologías electromecánicas no son buenas para crear los tipos de moléculas complejas necesarias para biocombustibles y polímeros. Se podrían diseñar microbios electroactivos para convertir moléculas simples en mucho más complicadas.

Las combinaciones de microbios diseñados y sistemas electroquímicos podrían exceder la eficiencia de la fotosíntesis, por eso un diseño que combine los sistemas ofrece una solución más prometedora para almacenar energía.

En el futuro, los investigadores planean usar la información que han conseguido para probar todas las combinaciones posibles de electroquímicos y componentes biológicos, y encontrar así la mejor combinación entre varias opciones.”

Post test:

“Un grupo de científicos descubrió que el hidrógeno podría ayudar en la producción de una fuente de energía limpia y sin emisiones, ya que cuando se quema produce solo agua haciéndolo más limpio que los combustibles fósiles actuales. Sus problemas son que es altamente inflamable, se escapa muy fácilmente del almacenamiento y aunque se produce de forma natural en la Tierra, no se encuentra en cantidades suficientes para una utilización rentable. Uno de los métodos más prometedores para producirlo es a través de procesos impulsados por energía solar, usar luz para acelerar la reacción para dividir las moléculas de agua en oxígeno e hidrógeno gas. Pero hay obstáculos, la necesidad de que el material catalizador sea adecuado, la mayoría de los fotocatalizadores que se utilizan actualmente

requieren metales ""nobles"" como cocatalizadores, que son caros y difíciles de obtener, y que separar hidrógeno y oxígeno puede reducir la salida de combustible de hidrógeno o provocar una explosión. Un equipo de científicos liderados por Prof Katsumata esta haciendo pruebas con un catalizador candidato prometedor en α -FeOOH que respalda la producción estable de hidrógeno durante más de 400 horas que puede ser fundamental para las sociedades sostenibles del futuro.”

En el pre-test, se observa que el estudiante realiza una traducción literal del texto e incluye una gran cantidad de información secundaria, lo que revela una dificultad para jerarquizar conceptos. Por otra parte, se observan algunos problemas de redacción y la incorrecta interpretación de un falso cognado (“carbon” que en inglés no es “carbón” sino “carbono”). En contraste, en el resumen del post-test, mucho más sintético, y redactado con palabras propias del estudiante, se observa una adecuada jerarquización e integración de las ideas centrales del artículo con una redacción coherente y cohesiva. La producción del estudiante refleja una comprensión de las características que debería tener un buen resumen, como reconstrucción personal del texto. En este caso, el estudiante posee un nivel de inglés intermedio de acuerdo a la prueba de proficiencia administrada.

Ejemplo 4 – De “Mal” a “Muy bien” (estudiante N° 17)

Pre-test:

“El texto empieza hablando sobre los problemas del almacenamiento energeticos de distintas fuentes de energía, ya sea generada por el viento, la luz solar o las olas. menciona que en el presente no existe tecnologia capas de almacenar a gran escala este tipo de energía. es entonces donde se menciona un microbio modificado que seria capaz de traer esta solución, que son capaces de tomar atomos de carbono y hacer biocombustible entre otras cosas. Después se citan algunas palabras de gente relaciona con el tema de la biología y la ingeniería. También se habla de como la fotosintesis natural es un ejemplo de como almacenar energia solar a gran escala, pero esta no es del todo eficiente ya que absorbe menos del 1% en sus celdas. Tambien se habla de bacterias capaces de dar otras formas de electricidad renovable entre otras cosas. se habla sobre la combinacion de distintas bacterias para tener un mejor eficiencia que la fotosintesis. al final se menciona que en un futuro los planes seran, usando estos datos recolectados, hacer mas combinaciones de todo tipo a fin de encontrar la mejor combinacion de todas las opciones.”

Post-test:

“Científicos identificaron un método más eficiente para el uso del hidrógeno ya que se al utilizarse en un motor de combustión o plantas de energía eléctrica es mucho más limpia que los actuales combustibles fósiles, sin embargo tiene problemas ya que es altamente inflamable y es fácil que se filtre de sus tanques de almacenamiento sin mencionar que no es un recurso ilimitado. Uno de los métodos más prometedores fue a través de procesos impulsados por energía solar, que utilizaba la luz para acelerar la reacción para dividir las moléculas del agua en oxígeno e hidrógeno gaseoso, pero esta presentaba obstáculos como la necesidad de un material catalizador adecuado, algunos metales para los fotocatalizadores son difíciles de obtener y la mezcla de los gases de hidrógeno y oxígeno es peligrosa. El equipo liderado por Katsumata identificó un catalizador prometedor en el óxido y empezó un experimento para evaluar su eficiencia en la producción de hidrógeno y las condiciones óptimas para su activación, una vez hecha las pruebas se mostró que era 25 veces más activo que el catalizador utilizado en investigaciones anteriores. Aun así se necesitan más investigación para mejorar el proceso, por ahora el trabajo hecho por Katsumata y sus compañeros representa un avance en la producción.”

En el pre-test de este estudiante, se realiza un punteo de temas, pero no se integran las ideas centrales. Se observan frases como “El texto empieza hablando sobre...” “menciona que...” “Después se citan algunas palabras...” “También se habla de...” “se habla sobre...” Se incluye información secundaria y hay problemas de cohesión y coherencia. La redacción se torna muy confusa. En contraste, el resumen del post-test, si bien presenta algunos problemas de redacción y normativa, incluye las ideas centrales de manera específica y muestra un gran avance en la integración de los conceptos presentados. Este estudiante posee un nivel de inglés intermedio de acuerdo a la prueba de proficiencia administrada. Se observa que la mejora radicó puntualmente en lograr comprender qué se espera de la redacción de un resumen, es decir, ir más allá de la mera enumeración de temas y construir un texto que vincule los conceptos.

4.3.3.2 Casos de retroceso en el desempeño

Dado que sólo hubo dos casos de estudiantes que obtuvieron un desempeño más pobre después de la implementación de la intervención didáctica, resulta interesante indagar sobre las posibles causas de estos resultados.

Caso 1 - De “Bien” a “Regular” (estudiante N° 4)

Pre-test:

“el anterior texto plantea posibles soluciones a los grandes problemas de los sistemas de energía sostenible. para ello se plantea que unos microbios electroactivos podrian ser parte de la solucion; los cuales son capaces de tomar prestado un electron de la electricidad solar o eolica y utilizar la energia para separar las moleculas de dióxido de carbono del aire. Tambien se menciona que, al agregar elementos de ingenieria electrica, se prodria hacer que este enfoque sea aun mas productivo y eficiente que los microbios por si solos. Además estos nos permitirian reemplazar la recolecion de luz biologica con energia fotovoltaica y a su vez absorber electricidad en su metabolismo, la cual se utilizaria para convertir CO₂ en biocombustibles.”

Post test:

“El texto nos narra sobre la posibilidad de un nuevo combustible sustentable, el cual al quemarse dentro de un motor de combustión produce solo agua, lo que lo hace mas limpio que los combustibles fósiles actuales. Además se menciona que la gran desventaja de este combustible es que su producción no es suficientemente eficiente, ya que requiere una gran cantidad de energía. Con el objetivo de lograr eso, un equipo de investigadores japoneses dirigidos por el profesor Katsumata, realizaron un experimento mediante el uso de una forma de oxido llamada α -FeOOH y obtuvieron una producción 25 veces mayor que con el catalizador de dióxido de titanio. Aunque tuvieron algunos problemas, ya que corrían peligro de explosión, por lo cual sigui...”

Si bien el resumen del pre-test está algo incompleto y tiene algunos problemas de redacción y puntuación, da cuenta de las ideas principales del texto. En contraste, el resumen del post-test de este estudiante, que posee un nivel de inglés intermedio de acuerdo a la prueba de proficiencia administrada, se encuentra adecuadamente redactado, pero no especifica en ningún momento que el combustible al que se refiere es el hidrógeno y además ha quedado incompleto, quizá debido a falta de tiempo o tal vez debido a que al copiarlo y pegarlo desde un documento de Word al espacio del cuestionario donde debía escribir su respuesta se copió sólo parcialmente. Por este motivo, obtuvo un “Regular” en el post-test. No obstante, más allá de las observaciones realizadas, el resto de la información incluida da cuenta de ideas centrales del artículo.

Caso 2 - De “Regular” a “Mal” (estudiante N° 27)

Pre-test:

"Estudio de Ingeniería aplicada a microbios electroactivos:

Estos microbios son capaces de utilizar la energía renovable, manejando electrones para obtener átomos de carbono y así transformarse en biocombustible.

Aplicando ingeniería eléctrica se puede llegar a una solución más productiva y eficiente, esto genera distintas alternativas, que este estudio determina según las necesidades el mejor diseño. Una forma de almacenar energía solar es utilizar estos microbios para generar biocombustible, ya que el método de la fotosíntesis natural es ineficiente ya que recolecta menos del uno por ciento de la energía que contacta con las células fotosintetizadoras.

Estos microbios no solo tienen como fin de uso almacenar energía solar sino que también pueden crear otros tipos de bioplásticos que son enterrados, y retienen el dióxido de carbono del aire, esta bacteria se le puede aplicar ingeniería inversa y lograr transformarla de biocombustible a electricidad.

El autor dice que los métodos no biológicos están superando la complejidad de las bacterias, por lo que se le piensa en combinar estas bacterias para incrementar la complejidad de estas mismas, por eso el autor une estos dos sistemas que ofrecen la solución más prometedora para el almacenamiento de energía. En el futuro el plan de los investigadores es usar la información que han reunido para encontrar las mejores combinaciones de todas las posibilidades.”

Post-test:

"Elegí el párrafo nro 3:

Uno de los métodos para lograr una forma barata, eficiente y segura para obtener combustible de hidrógeno, es mediante procesos que usan la luz para aumentar la velocidad de la reacción en la separación de moléculas de agua en hidrógeno y oxígeno. Un equipo de investigación de la universidad de ciencia de Tokio utilizó un óxido llamado α -FeOOH bajo la radiación de la lámpara Hg-Xe pudo lograr aumentar la producción 25 veces comparado con la utilización del catalizador de dióxido de titanio, pero este método conlleva sus desafíos.”

El resumen del pre-test de este estudiante, que posee un nivel de inglés intermedio de acuerdo a la prueba de proficiencia administrada, incluye información correcta pero también varias imprecisiones, por ejemplo, la confusión entre el autor del artículo y los investigadores. También presenta problemas de redacción y articulación de las ideas para que pueda ser comprendido por alguien que no haya leído el texto original. Por su parte, el resumen del post-test hace referencia a la lectura de un solo párrafo

del texto, lo que refleja que no se comprendió la consigna que solicitaba la redacción de un resumen de todo el texto en un párrafo, por lo cual se lo calificó como “Mal”.

4.3.3.3. Incidencia de los conocimientos previos de inglés

Para profundizar el análisis de la incidencia de la intervención didáctica, se observaron los resultados globales de la relación entre los conocimientos previos de inglés y los resultados del pre-test y post-test en inglés. En la Tabla 8, se observa que casi la mitad de los estudiantes con nivel elemental de inglés según la prueba de proficiencia (9 de un total de 19) obtuvieron la categoría “Muy bien” o “Bien” en el post-test, revelando una mejora en su desempeño a pesar de su nivel elemental de conocimiento del idioma. En cuanto a la categoría “Regular” para este nivel, se mantuvo prácticamente igual la cantidad de estudiantes y hubo una disminución en la categoría de los que obtuvieron la categoría “Mal”. En el nivel intermedio, también se observa una mejora importante en el post-test, dado que 21 del total de 26 estudiantes con este nivel de idioma obtuvieron “Muy bien” o “Bien” y sólo 5 “Regular” o “Mal” en comparación con los 17 estudiantes que obtuvieron estas categorías en el pre-test. Por último, en el nivel avanzado, 3 de los 4 estudiantes mantuvieron su nivel de desempeño entre pre-test y post-test (“Muy bien”) y uno de ellos pasó de un desempeño “Regular” en el pre-test a “Bien” en el post-test.

Tabla 8: Nivel de desempeño en pre-test y post-test de inglés según nivel de proficiencia de inglés

Nivel de desempeño Cant. de estudiantes	Muy bien		Bien		Regular		Mal	
	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post
Elemental (N=19)	0	5	2	4	7	8	10	2
Intermedio (N=26)	3	12	6	9	11	3	6	2
Avanzado (N=4)	3	3	0	1	1	0	0	0
Total: 49								

Estos resultados indican que los estudiantes con niveles de idioma elemental e intermedio tuvieron una importante mejora en su desempeño al comparar los resultados del pre- y post-test, lo cual sugiere

que la implementación de la secuencia didáctica parece haber tenido una incidencia positiva particularmente en estos estudiantes. En cuanto a los 18 estudiantes que tuvieron el mismo desempeño en pre-test y post-test, 8 de ellos se encontraban en las categorías “Regular” o “Mal” (Tabla 7). En la tabla 9, se analizan más detalladamente estos 8 casos, indicando la calificación obtenida en el pre-test en español y el nivel de inglés de cada estudiante de acuerdo a la prueba de proficiencia para intentar explicar por qué pudieron haberse mantenido los pobre resultados después de implementar la intervención.

Tabla 9: Casos de igual desempeño entre pre-test y post en inglés según nivel de proficiencia de inglés

Pre-test en español	Pre-test en inglés	Post test en inglés	Nivel de inglés
M	M	M	Intermedio
M	M	M	Bajo
M	M	M	Bajo
B	R	R	Bajo
B	R	R	Bajo
B	R	R	Bajo
MB	R	R	Bajo
MB	R	R	Intermedio

Se observa que 5 de estos 8 estudiantes habían tenido un mejor desempeño en el pre-test en español, con calificaciones “Bien” o “Muy Bien” y mantuvieron un “Regular” en las pruebas en inglés antes y después de la intervención, lo que podría indicar que, en estos casos, la intervención didáctica no fue suficiente para compensar el desconocimiento del idioma inglés. Por otra parte, los tres estudiantes que mantuvieron la categoría “Mal”, también habían obtenido dicha calificación en el pre-test en español, lo que sugiere deficiencias importantes en la lectura y escritura en lengua materna que influyen en los resultados al trabajar con un texto en inglés, más allá del nivel de proficiencia en dicho idioma.

4.4 Limitaciones y fortalezas

Resulta relevante enfatizar que esta investigación se limitó al análisis de los datos y producciones de sólo 49 estudiantes de la asignatura Inglés Técnico Nivel I de ingeniería en la UTN FRBA y, por lo tanto, los resultados no pueden generalizarse a otros contextos. Asimismo, la mejora en el desempeño de la mayor parte de los estudiantes tras la implementación de la intervención didáctica no establece una relación causal directa entre la intervención y los resultados obtenidos, sino sólo una posible asociación. En otras palabras, si bien consideramos que la intervención pudo haber tenido una incidencia favorable en estos resultados, no se puede aseverar su efectividad en otros contextos, dado que el mejor desempeño podría haberse debido a la influencia de otros factores, como por ejemplo que los estudiantes hayan tenido mayor práctica en la lectura de textos de divulgación científica y la redacción de resúmenes en otras asignaturas de sus carreras. Asimismo, las diversas actividades de práctica y tareas realizadas durante la cursada, por fuera de la secuencia didáctica implementada, también podrían haber incidido en los resultados.

No obstante, consideramos que la propuesta de intervención puede constituir un aporte valioso al proceso de enseñanza y aprendizaje dado que propende a realizar un abordaje global del texto que focaliza en aspectos centrales del mismo y ofrece una sistematización de la tarea de escritura de resúmenes en español de textos de divulgación científica en inglés que no estaba presente de manera rutinaria en las prácticas docentes de la cátedra y que definitivamente resulta enriquecedora dado que busca promover el desarrollo de las habilidades de lectura y escritura en los estudiantes con un andamiaje adecuado. Consideramos que la aplicación de la secuencia propuesta podría resultar útil para otros docentes de las cátedras de inglés dentro de la facultad y podría ser incorporada al cuadernillo compartido para uso de todo el equipo docente.

5. CONCLUSIONES

La lectura y escritura en la universidad suponen desafíos propios de este nivel educativo. En esta investigación, se ha presentado e implementado una secuencia didáctica centrada en la escritura de resúmenes en español de textos de divulgación científica en inglés para dar cuenta de su comprensión en el marco de la asignatura Inglés Técnico Nivel I dictada en las carreras de ingeniería de la UTN FRBA. La elaboración de resúmenes en español a partir de la lectura de textos en inglés constituye una actividad de post-lectura generalmente propuesta en esta asignatura para dar cuenta de la comprensión, en tanto requiere poner en juego habilidades de lectura estratégica para seleccionar información relevante, reformular dichas ideas en español, jerarquizarlas y organizarlas en un texto coherente y cohesivo. Sin embargo, se ha observado una dificultad en los estudiantes a la hora de abordar esta tarea, dado que para muchos de ellos constituye una actividad en la que no tienen experiencia en el contexto universitario ni tampoco han recibido instrucción acerca de cómo llevarla a cabo.

En efecto, a partir de los datos recolectados con anterioridad a la implementación de la secuencia didáctica propuesta en este trabajo, se observó que la mayoría de los estudiantes ingresantes a Inglés Técnico I se encontraba cursando los primeros años de su carrera universitaria y, a pesar de expresar que leían con frecuencia textos académicos y científicos en español y manifestaron no tener dificultades, señalaron que no han recibido instrucción sobre la lectura de este tipo de textos y que no leen con frecuencia textos académicos o científicos en idioma inglés. En cuanto a sus hábitos de escritura, si bien la mayoría manifestó no tener dificultades para redactar resúmenes de textos académicos y/o científicos en español y destacan como principal fortaleza la identificación de ideas principales, casi el 70% no ha recibido instrucción acerca de cómo redactar dichos resúmenes y el 75% raramente o nunca lo hace. En cuanto a las trayectorias educativas en relación al estudio del idioma inglés, se observó una gran heterogeneidad de recorridos en la encuesta realizada y las pruebas de proficiencia arrojaron que, del total de estudiantes, el 39% poseen un nivel elemental de inglés, el 53% posee un intermedio, y sólo un 8% posee un nivel avanzado.

Por su parte, los resultados de los pre-tests, cuyo propósito era abordar parte del primer objetivo general de este trabajo, es decir, estudiar la capacidad de los estudiantes para redactar resúmenes en español de artículos de divulgación científica en inglés, detectando dificultades y fortalezas, revelaron

una marcada diferencia de desempeño al redactar resúmenes de un texto en español en comparación con un texto escrito en inglés. Ello es esperable en estudiantes con nivel elemental de idioma, pero, además, los resultados fueron incluso pobres en estudiantes con nivel intermedio de idioma, lo que sugiere que poseer un nivel intermedio de inglés no necesariamente implica una buena capacidad para elaborar resúmenes en español de textos de divulgación científica en inglés. Considero que este resultado se pudo deber al tipo de tarea solicitada y al género abordado, aspectos con los que los estudiantes no están completamente familiarizados, según indicó la encuesta inicial.

En cuanto al segundo objetivo general de este trabajo, se propuso el diseño y la implementación de una secuencia didáctica para ayudar a los estudiantes a aplicar distintas estrategias de lectura para detectar ideas principales de este tipo de textos en inglés, teniendo en cuenta sus características discursivas, y a abordar la escritura de resúmenes de dichos textos a través de distintas intervenciones que procuraron andamiar el proceso con una progresiva reducción de los apoyos. Dicha secuencia fue plasmada en guías de lectura e implementada a lo largo de un cuatrimestre en dos cursos.

Como se ha mencionado previamente en este trabajo, no debe soslayarse el hecho de que la secuencia didáctica se implementó en modalidad completamente virtual. Si bien la propuesta se pensó inicialmente para ser realizada en clase presencial, la llegada de la pandemia requirió adaptarse al nuevo contexto, lo que implicó desplegar una serie de recursos tecnológicos que permitieran llevar adelante las distintas intervenciones y que facilitaran las interacciones entre los estudiantes. Considero que este cometido pudo lograrse de forma satisfactoria y ello, por supuesto, resulta prometedor porque sugiere que este tipo de intervención puede adecuarse a distintas modalidades, sean 100% virtuales, presenciales o híbridas.

Con respecto al tercer objetivo general de este trabajo, específicamente el de evaluar la incidencia de la intervención didáctica en el desempeño de los estudiantes, si bien no se puede establecer una relación causal directa entre la intervención y los resultados, ya que otros factores también podrían haber incidido, se observó una mejora sustancial tras la implementación de la secuencia, al comparar los resultados del pre-test y el post-test en inglés, particularmente en estudiantes con niveles elemental e intermedio, lo que parece sugerir que ésta tuvo un impacto positivo en los estudiantes. Este resultado es alentador y respalda la idea de que el conocimiento del idioma no es necesariamente una variable determinante ni la única interviniente en la comprensión lectora y que la adquisición de estrategias de lectura y focalización en las características del género textual abordado constituyen herramientas

sumamente valiosas que permiten en cierto punto compensar las posibles falencias en el dominio del idioma y facilitar la comprensión. Ello no significa que no deba trabajarse además en el análisis de aspectos gramaticales y lexicales, sino que también es fundamental abordar el texto desde un enfoque global y estratégico teniendo en cuenta el género textual del que se trate.

Consideramos que, más allá de los mejores resultados obtenidos después de la intervención al comparar los resultados de los pre-tests y los post-tests, la implementación de la secuencia ha sido beneficiosa tanto para los estudiantes como para la docente investigadora. Como docente, el diseño mismo de la secuencia ha implicado una revisión profunda de mis propias prácticas. Se han repensado consignas y propuestas de trabajo en base a los fundamentos teóricos analizados en este trabajo que permiten fundamentar las elecciones realizadas. La etapa de elaboración de la propuesta de actividades me ha obligado a replantearme, o a indagar con mayor profundidad sobre, por ejemplo, qué es lo que se entiende por idea principal, qué tipo de ejercicios se espera que resuelvan los estudiantes, qué es un resumen y qué características debería tener, así como a establecer criterios claros para su evaluación. El establecimiento de categorías de logro para analizar los resúmenes del corpus y el diseño de la rúbrica permitieron desglosar más claramente los aspectos específicos a evaluar y qué se espera de cada uno. Estas actividades estaban poco incluidas en mi práctica, al menos no de forma tan minuciosa y consciente. Asimismo, considero que la secuencia podría constituir un aporte para las cátedras de Inglés Técnico Nivel I dado que, al momento de escritura de esta tesis, no se ha desarrollado una secuencia didáctica específica para la redacción de resúmenes de artículos de divulgación científica en la asignatura. Por otra parte, podría considerarse también un aporte para promover y facilitar la articulación con la asignatura Inglés Técnico Nivel II, que tiene como objetivo la escritura de abstracts como parámetro de la comprensión lectora de artículos de investigación y ensayos complejos.

Para los estudiantes, la posibilidad de realizar re-entregas con versiones mejoradas de las producciones a partir de la retroalimentación posibilitó una mayor reflexión sobre sus propios procesos de escritura. Se fomentó en mayor medida el trabajo grupal y la negociación de significados entre estudiantes, en un proceso de co-construcción del conocimiento que resultó muy enriquecedor. Se incorporó asimismo el uso de una rúbrica tanto para la retroalimentación docente como para la co-evaluación entre pares que permitió establecer criterios claros para los estudiantes sobre las características que debería tener un buen resumen de un texto de divulgación científica en inglés.

Como se expresó al inicio de esta tesis, la metodología de trabajo en la asignatura Inglés Técnico Nivel I en UTN FRBA ha sufrido modificaciones a lo largo del tiempo. De una metodología de traducción literal de textos extremadamente cortos utilizada hasta el año 2012, se pasó a un enfoque centrado en distintas modalidades discursivas y sus características con textos más extensos. En una primera instancia de esta nueva etapa, la principal evidencia de comprensión radicaba en responder cuestionarios sobre información literal del texto. En los años siguientes, y a través de distintos talleres de capacitación docente, se profundizó en la importancia de abordar estrategias para los 3 momentos de lectura, en la capacidad de realizar inferencias, y en la búsqueda de una comprensión más profunda del texto. Considero que se ha avanzado positiva y significativamente en la propuesta de la asignatura a partir de entender la comprensión lectora como un proceso en el que el lector cumple un rol activo, que requiere de consignas desafiantes que representen tareas auténticas propias del ámbito académico y científico y que involucren procesos de pensamiento superior, como por ejemplo la redacción de resúmenes en español para dar cuenta de la comprensión lectora en inglés. Sin embargo, si bien muchas de las propuestas de las guías de lectura utilizadas en las cátedras solicitan la redacción de resúmenes en la etapa de post-lectura, no presentan actividades tendientes a construirlo de manera sistemática, por lo que el aporte de esta tesis radica en ir un paso más allá y ofrecer una secuencia didáctica para la escritura de resúmenes que constituya un andamiaje, donde las primeras actividades brindan una práctica más guiada con un retiro progresivo de los apoyos, y cuyo objetivo final es lograr la autonomía de cada estudiante en la construcción de sentido del texto que se refleje en la escritura de un resumen.

Por último, considero que la contribución de la propuesta presentada se extiende más allá de la asignatura Inglés Técnico Nivel I. En efecto, la aplicación de estrategias de lectura para focalizar la atención en las ideas centrales de un texto y la redacción de resúmenes que den cuenta de la comprensión de dicho texto constituyen sin dudas habilidades muy útiles y transferibles a otros contextos, que pueden mejorar el desempeño de los estudiantes no sólo en otras asignaturas sino también en el ámbito laboral. Asimismo, además de evidenciar su comprensión lectora, a la hora de redactar resúmenes, los estudiantes deben procurar expresarse con claridad y con un lenguaje adecuado para el ámbito académico y profesional y ser más conscientes de la importancia de comunicarse con efectividad en sus procesos de escritura. Ello es parte de un proceso de alfabetización

académica que es transversal a la carrera universitaria y cuyos resultados impactan en la carrera profesional.

6. RECOMENDACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a los resultados de este trabajo, si bien la intervención didáctica implementada tuvo una incidencia favorable en el desempeño de los estudiantes a nivel general, debe mencionarse que hubo estudiantes que mantuvieron el mismo desempeño pobre tanto antes como después de la intervención. En consecuencia, sería recomendable identificar al inicio del curso, a través de un test diagnóstico, así como también a partir de la información recabada en una encuesta, los casos de estudiantes que presentan mayores dificultades para poder realizar un seguimiento más exhaustivo de su progreso y ofrecer apoyos adicionales. En este sentido, y como posible línea futura de investigación, la secuencia propuesta podría extenderse e incorporar otras actividades o ejercicios a lo largo del cuatrimestre, que permitan un acompañamiento más personalizado de estos estudiantes. Consideramos asimismo que la secuencia puede verse enriquecida con el aporte de otros docentes y que sus sucesivas implementaciones permitirán identificar aspectos para mejorar.

Por otra parte, sería interesante plantear, como parte de estudios futuros, secuencias didácticas y rúbricas similares a las propuestas en este trabajo para otros géneros textuales abordados en la asignatura, por ejemplo, ensayos que desarrollen una tesis y argumentos para fundamentarla, o que discutan diferentes puntos de vista sobre una temática. En otras palabras, sería sumamente útil contar con secuencias específicas para cada uno de los géneros textuales que se abordan en la asignatura, que focalicen en sus características específicas.

Por último, dado que este trabajo reveló que un importante porcentaje de estudiantes, casi la mitad, tuvo un desempeño regular o malo al redactar un resumen de un texto redactado en español en el pre-test, lo que evidencia falencias en la lectura y escritura en lengua materna, sería interesante estudiar en futuras investigaciones cómo incide una intervención didáctica en el área de inglés, como la planteada en este trabajo, en la escritura de resúmenes de textos académicos y/o científicos escritos en español a través de un post test sobre un texto en lengua materna para evaluar la transferencia de estas habilidades.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alderson, J. C. (2000). *Assessing reading*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Almandoz, P.; Garcén, M.; Ferreri, E.; Barochiner, E.; Delmas, A. y Chan, D. (2019). Niveles de comprensión lectora de textos científicos en estudiantes de ingeniería. *RAES*, 11(19), pp. 78-95.
- Almandoz, P; Barochiner, E; Delmas, A.M.; Iriarte, V (2021). Trabajo colaborativo docente para la virtualización plena de Inglés Técnico I (UTN-FRBA). *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 28, pp. 93-99. Disponible en: <https://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/1502>
- Almandoz, P.; Barochiner, E.; Ferreri, E.; Delmas, A.M. (2022, 7 al 9 de septiembre). *Lectura estratégica en inglés y reformulación conceptual en español en alumnos de ingeniería. Resultados finales*. [Presentación de Póster]. 6º Congreso Argentino de Ingeniería – 12º Congreso Argentino de Enseñanza de Ingeniería (CADI-CAEDI), Facultad de Ingeniería Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), (Resistencia, Chaco) y Universidad de la Cuenca del Plata (Corrientes).
- Arnoux, E.; Nogueira, S. y Silvestri, A. (2006). Comprensión macroestructural y reformulación resuntiva de textos teóricos en estudiantes de institutos de formación de docentes primarios. *Revista signos*, 39 (60), 9-30.
- Bajtín, M. (1982). El problema de los géneros discursivos. En: *Estética de la creación verbal* (pp. 248-293). Buenos Aires: Siglo veintiuno editores.
- Bernhardt, E. B., y Kamil, M. L. (1995). Interpreting Relationships between L1 and L2 Reading: Consolidating the Linguistic Threshold and the Linguistic Interdependence Hypotheses. *Applied Linguistics*, 16 (1), 15-34.
- Carlino, P. (2001). *Hacerse cargo de la lectura y la escritura en la enseñanza universitaria de las ciencias sociales y humanas*. Ponencia presentada en las I Jornadas sobre La lectura y la escritura como prácticas académicas universitarias. Departamento de Educación, Universidad Nacional de Luján, Luján, Prov. de Buenos Aires. Disponible en: <https://www.aacademica.org/paula.carlino/178.pdf>
- Casas Paya, L. (2018). Estrategias cognitivas en la comprensión de inglés-lectura en estudiantes universitarios, *Educere*, 22 (72). Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/356/35656041010/html/index.html>
- Catford, J. (1995). *A linguistic Theory of Translation*. Londres: Oxford University Press.
- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería CONFEDI. (2014). *Competencias en Ingeniería*. 1º ed. Mar del Plata: Universidad Fasta Ediciones.

- Delmas, A. M; Fernández, V.; Alberti, M.L. (2020). La escritura de abstracts como parámetros de la comprensión lectora en Inglés Técnico II. Resultados de la puesta en práctica de una secuencia didáctica. En Capelari, M. I; Ayuso, M.L (comp.) *I Jornada de Intercambio de Experiencias Docentes Innovadoras*, 1era edición, pp. 118-125, Editorial CEIT.
- Demarchi, A. y Mattioli, E. (2019). Propuesta de enseñanza para mejorar las habilidades de lectoescritura en la elaboración de resúmenes de textos de química en los primeros años de carreras de ingeniería, *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, Año 2019, N° 1 Mes Julio, 1-13.
- Dorronzoro, M. I. (2005). Didáctica de la lectura en lengua extranjera. En E. Klett (dir.). *Didáctica de las lenguas extranjeras: una agenda actual*. Buenos Aires: Araucaria.
- Escalona, I. M.; Hurtado, O. G; González, J. E. (2014). Propuesta didáctica para el desarrollo de competencias de comprensión lectora y producción escrita bajo un enfoque cognitivo, procesual y contextual, en estudiantes de ingeniería agroindustrial. *Gaceta técnica*, 11 (1). pp. 77-88. ISSN N° 1856-9560. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6521702>
- Falchini, A. y Palachi, C. (2012). *Pensar la lectura y la escritura. Un acercamiento a los textos de estudios, investigación y divulgación científica*. 1° Ed. Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral. Disponible en: http://www.unl.edu.ar/ingreso/cursos/textos/wp-content/uploads/sites/5/2016/09/lectura_03.pdf.pdf
- Fuchs, C. (1994). *Paraphrase et énonciation*. París: Ophrys.
- Gómez López, A. (2013). *El Control de la Comprensión de Textos Científicos en Inglés como Lengua Extranjera, en Estudiantes Universitarios Españoles No Bilingües: Evaluación, Transferencia y una Intervención Didáctica basada en un Modelo Cognitivo de Procesamiento de la Información*. [Tesis de Doctorado, Universitat de Valencia]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/71009515.pdf>
- Gómez López, A.; Devís A.; Sanjosé, V. (2013). Corrección de errores en comprensión lectora en inglés: Una instrucción teóricamente fundamentada basada en estrategias macroestructurales. *Tejuelo*, n° 16, págs. 88-107. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/72047005.pdf>
- Gómez Corona, M. A. (2018). *Comprensión lectora en inglés en estudiantes de Ingeniería Mecatrónica UPTIax: diseño e implementación de una aplicación multimedia*. [Tesis de Maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Filosofía y Letras]. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/932>
- Goodman, K. (1994). "Reading, writing, and written texts: A transactional sociopsycholinguistic view". En: *Theoretical models and processes of reading*, 4, 1093-1130.
- Hernández Sampieri, R; Fernández Collado, C.; Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. 4ta Ed. México: McGraw-Hill.

- Herrada-Valverde, G. y Herrada, R. I. (2017). Análisis del proceso de comprensión lectora de los estudiantes desde el modelo construcción-integración. *Perfiles educativos* [online], 39 (157), pp.181-197.
- Kintsch, W.; van Dijk, T.A. (1978). Toward a Model of Text Comprehension and Production, *Psychological Review*, vol. 85, núm. 5, pp. 363-394.
- Kintsch, W. (1988). The Role of Knowledge in Discourse Comprehension: A construction-integration model, *Psychological Review*, 95 (2), 163-183.
- Kintsch, W. (1994). The psychology of discourse processing. En Gernsbacher M. A. (Ed.), *Handbook of psycholinguistics*, 721-739. San Diego, California, Estados Unidos: Academic Press.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension. A paradigm for cognition*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Kintsch, W. (2004) The Construction-Integration model of text comprehension and its implications for instruction. En R. Ruddell & N. Unrau (Eds.) *Theoretical Models and Processes of Reading*. 5° ed. Newark: International Reading Association.
- López, M.E.; Viglione, E.; Zabala, M.T. (2010). Ejes fundantes de las prácticas evaluativas en los cursos de comprensión lectora en lengua extranjera. Publicado en Actas del I Congreso Argentino y Latinoamericano de Postgrados en Educación Superior. En el Bicentenario de la Nación Argentina". RAPES y UNSL, San Luis, 12-14 de mayo de 2010.
- Mandler, J.; Johnson, N. (1977). Remembrance of Things Parsed: Story structure and recall, *Cognitive Psychology*, vol. 9, núm. 1, pp. 111-151.
- Martin, J.; Rose, D. (2008). *Genre Relations. Mapping Culture*. London: Equinox Textbooks and Series in Linguistics.
- Martínez, E. (2016). *Propuesta didáctica para la comprensión lectora del discurso científico de bioquímica en Inglés*. [Tesis de Maestría, Facultad de Filología, Universidad Nacional de Educación a Distancia, España]. Disponible en: http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:master-Filologia-LIA-Emartinez/Martinez_Eliana_TFM.pdf
- Mazzitelli, C. A; Maturano, C. I; Macías, A. (2013). Dificultades estratégicas en la comprensión lectora de estudiantes de Ciencias Naturales. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 8 (2), pp. 33-48. ISSN 1850-6666. Disponible en: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/29008/CONICET_Digital_Nro.2f9fc482-b7ae-4a14-95b6-4b73fd66cd72_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Meyer, B. (1975). *The Organization of Prose and its Effects on Memory*. Amsterdam: North-Holland.
- Meyer, B.; Ray, M. (2011). Structure Strategy Interventions: Increasing reading comprehension of expository text, *International Electronic Journal of Elementary Education*, vol. 4, núm. 1, pp. 127-152.

- Moncada, B. S. (2013). Desarrollo de la comprensión lectora del inglés en estudiantes universitarios, *Acción pedagógica*, N° 22, pp. 122 - 131
- Osman, A. (2017). Definition of translation. *Translation Journal*, 20 (4). Disponible en: <https://translationjournal.net/October-2017/definition-of-translation.html>
- Pasquale, R. (2004). Leer en lengua extranjera: estrategias lectoras y situaciones de lectura. [Beca de investigación] Recuperado de: <http://www.didacticale.unlu.edu.ar/sites/www.didacticale.unlu.edu.ar/files/site/Leer%20en%20Lenguas%20Extranjeras%2C%20estrategias%20lectoras%20y%20situaciones%20de%20lectura.%20PASQUALE.pdf>
- Peronard, M. (1997). La evaluación de la comprensión de textos escritos: el problema del resumen. En M. Peronard; L. Gómez Macker; G. Parodi Sweiss; P. Núñez. *Comprensión de textos escritos: de la teoría a la sala de clases*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- Pretel Meneses, C. A. (2014). Diseño, implementación y evaluación de una propuesta didáctica para la enseñanza de estrategias de lectura en inglés L2 en el programa de formación complementaria de la I.E. Normal Superior Santiago de Cali. Disponible en: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/9797/CB0433916.pdf;jsessionid=F8BFD50957D91CD360F2FA94B17E683F?sequence=1>
- Roldán, L.; Zabaleta, V. (2015). La reformulación resuntiva en estudiantes universitarios: construcción de criterios para su análisis. V Congreso Internacional de Investigación, 11 al 13 de noviembre de 2015, La Plata, Argentina. EN: Memorias del V Congreso Internacional de Investigación de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de La Plata. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Psicología. En Memoria Académica. Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.12329/ev.12329.pdf
- Rosenblatt, L. M. (2004). The Transactional Theory of Reading and Writing. En R. Ruddell & N. Unrau (Eds.) *Theoretical Models and Processes of Reading*, 5° ed. Newark: Internatinal Reading Association.
- Sánchez, Y.; Roque, Y. (2011). La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación, *Reseñas y reflexiones*, 7 (7), 91-94.
- Scardamalia, M. y Bereiter, C. (1985). Development of dialectical processes in composition. En D. Olson, N. Torrance y Hildyard (Eds.), *Literacy, Language and Learning: The Nature and Consequences of Reading and Writing*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Silvestri, A. (1997): La Habilidad de Reformulación Escrita en Estudiantes del Ciclo Secundario. *Signo y Seña*, 8, 269-284.
- Silvestri, A. (1998). *En otras palabras. Las habilidades de reformulación en la producción del texto escrito*. Buenos Aires: Cántaro.
- Solé, I. (1992). *Estrategias de lectura*. Barcelona: Graó.

Tello, A. M.; Zabala, M.T. (2007). La Evaluación entre Pares y el Desarrollo de la lectura en Inglés, pp 1-7. En Actas de las XI Jornadas de Enseñanza de Lenguas Extranjeras en el Nivel Superior. Los Textos y sus Contextos. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fé.

Van Dijk, T.; Kintsch, W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension*. Nueva York: Academic Press.

8. PUBLICACIONES A LAS QUE DIO LUGAR LA TESIS

Delmas, A. M.; Barochiner, E. (2021). *Secuencia didáctica para la redacción de resúmenes en español de artículos de divulgación científica en inglés en carreras de ingeniería*. En Actas Congreso Argentino y Latinoamericano de Ingeniería 2021: CADI CLADI CAEDI 2021 / Luis Fernández Luco... [et al.]; editado por Luis Fernández Luco... [et al.].- 1a ed ampliada.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Cristina Vázquez, 2021. Libro digital, PDF. ISBN 978-987-88-1872-6. Disponible en: <file:///C:/Users/Erika-PC/Downloads/LibroCADI-FINAL.pdf>

Anexo 1

ENCUESTA DE INICIO DE CURSADA

Encuesta de inicio de cursada

1) Curso:

Z2121 (Prof. Barochiner - martes 10.15 a 13.15)

Z2032 (Prof. Barochiner - martes 16.45 a 18.15)

Z2043 (Prof. Barochiner - ma y ju 16 a 17.30)

2) Apellido y Nombre: _____

3) Especialidad:

Civil

Electrónica

Eléctrica

Industrial

Mecánica

Naval

Química

Sistemas

Textil

4) Edad: _____

5) Nacionalidad:

argentino

boliviano

brasileño

chileno

colombiano

paraguayo

peruano

uruguayo

venezolano

Otro: _____

6) ¿Trabajás?

SÍ

NO

En caso afirmativo, especificar área:

en áreas relacionadas con mi carrera
en áreas no relacionadas con mi carrera

7) Escuela secundaria a la que asististe:

técnica pública
técnica privada
bachillerato público
bachillerato privado
comercial pública
comercial privada
Otro: _____

8) Indicar si el colegio es:

bilingüe
no bilingüe

9) Año de ingreso a la Facultad: _____

10) Cantidad de materias regularizadas (TPs aprobados) o aprobadas:

0 - 2
3 - 5
6 - 9
10 - 15
16 - 20
21 - 25
25 - 30
más de 30

11) ¿Leés textos académicos y/o científicos en español regularmente? (Manuales, libros, capítulos de libros, artículos de revista, etc.)

SÍ
NO

En caso afirmativo, especificar de qué tipo (Más de una respuesta posible)

Manuales
Libros
Capítulos de libros
Artículos de investigación
Artículos de revistas científicas
Otro: _____

12) ¿Alguna materia en la facultad te brindó instrucción de lectura y escritura de textos académicos y/o científicos en español?

SÍ
NO

En caso afirmativo, ¿cuál/es? _____

13) ¿Alguna materia en el colegio secundario te brindó instrucción de lectura y escritura de textos académicos y/o científicos en español?

SÍ
NO

En caso afirmativo, ¿cuál/es? _____

14) ¿Tenés alguna dificultad al leer textos académicos y/o científicos en español?

SÍ
NO

En caso afirmativo, ¿cuál/es? (más de una respuesta posible)

Me cuesta identificar las ideas principales de un texto

Me cuesta comprender el vocabulario técnico/ científico

Me cuesta relacionar las ideas

Me cuesta seleccionar la información para responder preguntas.

Me cuesta seleccionar la información para escribir resúmenes.

Me cuesta identificar el contexto situacional del texto, es decir, quién lo escribe, para quién, con que propósito

15) ¿Cuáles son tus fortalezas al leer textos académicos y/o científicos en español? Tu respuesta:

16) ¿Con qué frecuencia escribís resúmenes de textos académicos y/o científicos en español?

con frecuencia

raramente

nunca

17) ¿Recibiste algún tipo de instrucción sobre cómo redactar resúmenes de textos?

SÍ
NO

18) ¿Qué pasos o estrategias utilizás para escribir un resumen? Tu respuesta:

19) ¿Tenés dificultades para redactar resúmenes de textos académicos y/o científicos en español?

SÍ
NO

En caso afirmativo, ¿cuál/es? (más de una respuesta posible)

Me cuesta determinar cuál es la información más importante que debería incluir en el resumen

Me cuesta sintetizar y descartar la información secundaria

Me cuesta ordenar las ideas e integrarlas en el resumen

Me cuesta expresar las ideas con claridad

Otro: _____

20) ¿Cuáles consideras que son tus fortalezas al redactar resúmenes de textos académicos y/o científicos en español? Tu respuesta: _____

21) ¿Lees textos académicos y/o científicos en inglés?

con frecuencia
raramente
nunca

22) ¿Estudiaste inglés fuera del colegio?

SÍ
NO

En caso afirmativo, indicar cuántos años

1 - 2 años
3 - 4 años
5 - 6 años
Más de 7 años

23) ¿Cuáles de las siguientes herramientas tecnológicas para aprendizaje a distancia ya has utilizado?

Foros en el aula virtual
Salas de chat en el aula virtual
Wikis
Zoom (videoconferencias)
Skype
Meet (videoconferencia Google Suite)
Documentos y/o Presentaciones colaborativas de Google
Padlet (pizarra colaborativa)
Otro: _____

24) ¿Contas con computadora con acceso a internet en tu vivienda?

Sí
No

En caso negativo, contanos si tenés alguna otra forma de conectarte para tomar clases a distancia o cuál es tu situación. Respuesta: _____

25) ¿Qué temas de ingeniería, ciencia o tecnología te interesan particularmente? Respuesta:

Anexo 2

PRE TEST (TEXTO EN INGLÉS)

Consigna: Lea el texto y redacte un resumen en español de un párrafo de extensión que incluya la información más importante.



Engineered bacteria could be missing link in energy storage

Date: May 23, 2019

Source: Cornell University

One of the big issues with sustainable energy systems is how to store electricity that's generated from wind, solar and waves. At present, no existing technology provides large-scale storage and energy retrieval for sustainable energy at a low financial and environmental cost.

Engineered electroactive microbes could be part of the solution; these microbes are capable of borrowing an electron from solar or wind electricity and using the energy to break apart carbon dioxide molecules from the air. The microbes can then take the carbon atoms to make biofuels, such as isobutanol or propanol, that could be burned in a generator or added to gasoline, for example.

"We think biology plays a significant role in creating a sustainable energy infrastructure," said Buz Barstow, assistant professor of biological and environmental engineering at Cornell University. "Some roles will be supporting roles and some will be major roles, and we're trying to find all of those places where biology can work."

Barstow is the senior author of "Electrical Energy Storage With Engineered Biological Systems," published in the *Journal of Biological Engineering*.

Adding electrically engineered (synthetic or non-biological) elements could make this approach even more productive and efficient than microbes alone. At the same time, having many options also creates too many engineering choices. The study supplies information to determine the best design based on needs.

"We are suggesting a new approach where we stitch together biological and non-biological electrochemical engineering to create a new method to store energy," said Farshid Salimijazi, a graduate student in Barstow's lab and the paper's first author.

Natural photosynthesis already offers an example for storing solar energy at a huge scale, and turning it into biofuels in a closed carbon loop. It captures about six times as much solar energy in a year as all civilization uses over the same time. But, photosynthesis is really inefficient at harvesting sunlight, absorbing less than one percent of the energy that hits photosynthesizing cells.

Electroactive microbes let us replace biological light harvesting with photovoltaics. These microbes can absorb electricity into their metabolism and use this energy to convert CO₂ to biofuels. The approach shows a lot of promise for making biofuels at higher efficiencies.

Electroactive microbes also allow for the use of other types of renewable electricity, not just solar electricity, to power these conversions. Also, some species of engineered microbes may create bioplastics that could be buried, thereby removing carbon dioxide (a greenhouse gas) from the air and sequestering it in the ground. Bacteria could be engineered to reverse the process, by converting a bioplastic or biofuel back to electricity. These interactions can all occur at room temperature and pressure, which is important for efficiency.

The authors point out that non-biological methods for using electricity for carbon fixation (assimilating carbon from CO₂ into organic compounds, such as biofuels) are starting to match and even exceed microbes' abilities. However, electrochemical technologies are not good at creating the kinds of complex molecules necessary for biofuels and polymers. Engineered electroactive microbes could be designed to convert these simple molecules into much more complicated ones.

Combinations of engineered microbes and electrochemical systems could greatly exceed the efficiency of photosynthesis. For these reasons, a design that marries the two systems offers the most promising solution for energy storage, according to the authors.

"From the calculations that we have done, we think it's definitely possible," Salimijazi said.

The paper includes performance data on biological and electrochemical designs for carbon fixation. The current study is "the first time that anybody has gathered in one place all of the data that you need to make an apples-to-apples comparison of the efficiency of all these different modes of carbon fixation," Barstow said.

In the future, the researchers plan to use the data they have assembled to test out all possible combinations of electrochemical and biological components, and find the best combinations out of so many choices.

The study was supported by Cornell and the Burroughs-Wellcome Fund. (672 palabras)

Anexo 3

PRE TEST (TEXTO EN ESPAÑOL)

Consigna: Lea el texto y redacte un resumen en español de un párrafo de extensión que incluya la información más importante.

The screenshot shows the top section of the EL ESPECTADOR website. At the top left is the logo 'EL ESPECTADOR' with the date 'Viernes 21 De Febrero' next to it. To the right are social media icons for YouTube, a lock, Facebook, Twitter, YouTube, and Instagram, followed by a yellow 'Suscríbete' button and a black 'Iniciar Sesión' button with a search icon. Below this is a dark navigation bar with links for 'Noticias', 'Opinión', 'Economía', 'Deportes', 'Entretenimiento', 'Cultura', 'Cromos', 'Tecnología', 'Blogs', 'Colombia 2020', and 'Especiales'. A red banner below the navigation bar contains the word 'CIENCIA'. At the bottom left of the banner is the breadcrumb 'Inicio / Noticias / Ciencia'.

Fotosíntesis artificial, una forma de convertir la luz solar en combustible

[Ciencia](#)

4 Sep 2018 - 5:40 PM

Beatriz de Vera / Agencia N+1

Un nuevo estudio, dirigido por investigadores del St John's College de la Universidad de Cambridge (Reino Unido), utilizó la fotosíntesis semi-artificial para explorar nuevas formas de producir y almacenar energía solar. Conozca cómo lo hicieron.

La fotosíntesis es el proceso que las plantas usan para convertir la luz solar en energía. El oxígeno se produce como subproducto de la fotosíntesis cuando el agua absorbida por las plantas se "divide". Es una de las reacciones más importantes de la naturaleza porque es la fuente de casi todo el oxígeno del mundo. Pues bien, el hidrógeno que se produce cuando se divide el agua podría, además, ser una fuente verde e ilimitada de energía renovable.

Un nuevo estudio, dirigido por académicos del St John's College de la Universidad de Cambridge (Reino Unido), utilizó la fotosíntesis semi-artificial para explorar nuevas formas de producir y almacenar energía solar. Con la luz solar natural convirtieron el agua en hidrógeno y oxígeno utilizando una mezcla de componentes biológicos y tecnologías artificiales.

El documento, publicado en *Nature Energy*, describe el proceso de división de agua sin ayuda solar, un método con el que se consiguió absorber más luz que con la fotosíntesis natural. La investigación ahora podría usarse para revolucionar los sistemas utilizados para la producción de energía renovable. "La fotosíntesis natural no es eficiente porque ha evolucionado simplemente para sobrevivir, por lo que hace que la cantidad mínima de energía necesaria sea de alrededor del 1% o 2% de lo que podría potencialmente convertir y almacenar", afirma Katarzyna P. Sokol, autora principal del estudio.

La fotosíntesis artificial ha existido durante décadas, pero aún no se ha utilizado con éxito para crear energía renovable, ya que se basa en el uso de catalizadores, que a menudo son caros y tóxicos. Esta investigación es parte del campo emergente de la fotosíntesis semi-artificial que tiene como objetivo superar las limitaciones de la fotosíntesis totalmente artificial mediante el uso de enzimas para crear la reacción deseada. El equipo no solo mejoró la cantidad de energía producida y almacenada, sino que también logró reactivar un proceso en las algas que han estado inactivas durante milenios.

Este modelo es el primero en utilizar con éxito la hidrogenasa y el fotosistema II para crear una fotosíntesis semi-artificial impulsada puramente por energía solar. "Este trabajo supera muchos desafíos asociados con la integración de componentes biológicos y orgánicos en materiales inorgánicos para el ensamblaje de dispositivos semi artificiales y abre una caja de herramientas para desarrollar sistemas futuros para la conversión de energía solar", concluye la investigadora.

Se trata de una energía limpia y abundante. Pero para que este recurso sirva cuando el sol no está brillando, se debe almacenar la energía en baterías o mediante un proceso llamado fotocatalisis, en el que la energía capturada del sol se utiliza para fabricar combustibles. Según otro trabajo, publicado en *Applied Physics Letters*, las perovskitas dobles de haluro pueden tener las propiedades correctas para dividir el agua, y producir combustible a partir del hidrógeno y el oxígeno.

En la división del agua fotocatalítica, la luz del sol separa el agua en hidrógeno y oxígeno, de tal modo que puedan recombinarse en una pila de combustible para liberar energía. Los investigadores han experimentado con muchos materiales fotocatalíticos antes, como el dióxido de titanio (TiO₂), que si bien puede aprovechar la luz solar para dividir el agua, es ineficiente porque no absorbe bien la luz visible. Pero hasta ahora, no se ha comercializado ningún material fotocatalítico para la división general del agua.

Anexo 4

PRUEBA DE PROFICIENCIA DE INGLÉS

OXFORD QUICK PLACEMENT TEST



UNIVERSITY of CAMBRIDGE
Local Examinations Syndicate

OXFORD
UNIVERSITY PRESS

Name:

Date:

quick placement test

Version 2

The test is divided into two parts:

Part 1 (Questions 1 – 40) – All students.

Part 2 (Questions 41 – 60) – Do not start this part unless told to do so by your test supervisor.

Time: 30 minutes

Questions 1 – 5

- Where can you see these notices?
- For questions 1 to 5, mark **one** letter **A**, **B** or **C** on your Answer Sheet.

1

You can look, but don't touch the pictures.

- A** in an office
- B** in a cinema
- C** in a museum

2

Please give the right money to the driver.

- A** in a bank
- B** on a bus
- C** in a cinema

3

NO
PARKING
PLEASE

- A** in a street
- B** on a book
- C** on a table

4

CROSS BRIDGE
FOR TRAINS
TO EDINBURGH

- A** in a bank
- B** in a garage
- C** in a station

5

KEEP IN A
COLD PLACE

- A** on clothes
- B** on furniture
- C** on food

Questions 6 – 10

- In this section you must choose the word which best fits each space in the text below.
- For questions **6** to **10**, mark **one** letter **A**, **B**, or **C** on your Answer Sheet.

THE STARS

There are millions of stars in the sky. If you look **(6)** the sky on a clear night, it is possible to see about 3000 stars. They look small, but they are really **(7)** big hot balls of burning gas. Some of them are huge, but others are much smaller, like our planet Earth. The biggest stars are very bright, but they only live for a short time. Every day new stars **(8)** born and old stars die. All the stars are very far away. The light from the nearest star takes more **(9)** four years to reach Earth. Hundreds of years ago, people **(10)** stars, like the North Star, to know which direction to travel in. Today you can still see that star.

- | | | | |
|-----------|---------------|---------------|----------------|
| 6 | A at | B up | C on |
| 7 | A very | B too | C much |
| 8 | A is | B be | C are |
| 9 | A that | B of | C than |
| 10 | A use | B used | C using |

Questions 11 – 20

- In this section you must choose the word which best fits each space in the texts.
- For questions 11 to 20, mark **one** letter **A, B, C** or **D** on your Answer Sheet.

Good smiles ahead for young teeth

Older Britons are the worst in Europe when it comes to keeping their teeth. But British youngsters (11) more to smile about because (12) teeth are among the best. Almost 80% of Britons over 65 have lost all or some (13) their teeth according to a World Health Organisation survey. Eating too (14) sugar is part of the problem. Among (15) , 12-year-olds have on average only three missing, decayed or filled teeth.

- 11 **A** getting **B** got **C** have **D** having
- 12 **A** their **B** his **C** them **D** theirs
- 13 **A** from **B** of **C** among **D** between
- 14 **A** much **B** lot **C** many **D** deal
- 15 **A** person **B** people **C** children **D** family

Christopher Columbus and the New World

On August 3, 1492, Christopher Columbus set sail from Spain to find a new route to India, China and Japan. At this time most people thought you would fall off the edge of the world if you sailed too far. Yet sailors such as Columbus had seen how a ship appeared to get lower and lower on the horizon as it sailed away. For Columbus this (16) that the world was round. He (17) to his men about the distance travelled each day. He did not want them to think that he did not (18) exactly where they were going. (19) , on October 12, 1492, Columbus and his men landed on a small island he named San Salvador. Columbus believed he was in Asia, (20) he was actually in the Caribbean.

- 16 A made B pointed C was D proved
- 17 A lied B told C cheated D asked
- 18 A find B know C think D expect
- 19 A Next B Secondly C Finally D Once
- 20 A as B but C because D if

Questions 21 – 40

- In this section you must choose the word or phrase which best completes each sentence.
- For questions **21** to **40**, mark **one** letter **A**, **B**, **C** or **D** on your Answer Sheet.

- 21** The children won't go to sleep we leave a light on outside their bedroom.
A except **B** otherwise **C** unless **D** but
- 22** I'll give you my spare keys in case you home before me.
A would get **B** got **C** will get **D** get
- 23** My holiday in Paris gave me a great to improve my French accent.
A occasion **B** chance **C** hope **D** possibility
- 24** The singer ended the concert her most popular song.
A by **B** with **C** in **D** as
- 25** Because it had not rained for several months, there was a of water.
A shortage **B** drop **C** scarce **D** waste
- 26** I've always you as my best friend.
A regarded **B** thought **C** meant **D** supposed
- 27** She came to live here a month ago.
A quite **B** beyond **C** already **D** almost
- 28** Don't make such a! The dentist is only going to look at your teeth.
A fuss **B** trouble **C** worry **D** reaction
- 29** He spent a long time looking for a tie which with his new shirt.
A fixed **B** made **C** went **D** wore
- 30** Fortunately, from a bump on the head, she suffered no serious injuries from her fall.
A other **B** except **C** besides **D** apart

- 31 She had changed so much that anyone recognised her.
A almost B hardly C not D nearly
- 32 teaching English, she also writes children's books.
A Moreover B As well as C In addition D Apart
- 33 It was clear that the young couple were of taking charge of the restaurant.
A responsible B reliable C capable D able
- 34 The book of ten chapters, each one covering a different topic.
A comprises B includes C consists D contains
- 35 Mary was disappointed with her new shirt as the colour very quickly.
A bleached B died C vanished D faded
- 36 National leaders from all over the world are expected to attend the meeting.
A peak B summit C top D apex
- 37 Jane remained calm when she won the lottery and about her business as if nothing had happened.
A came B brought C went D moved
- 38 I suggest we outside the stadium tomorrow at 8.30.
A meeting B meet C met D will meet
- 39 My remarks were as a joke, but she was offended by them.
A pretended B thought C meant D supposed
- 40 You ought to take up swimming for the of your health.
A concern B relief C sake D cause

Questions 41 – 50

- In this section you must choose the word or phrase which best fits each space in the texts.
- For questions 41 to 50, mark **one** letter **A, B, C** or **D** on your Answer Sheet.

CLOCKS

The clock was the first complex mechanical machinery to enter the home, (41) it was too expensive for the (42) person until the 19th century, when (43) production techniques lowered the price. Watches were also developed, but they (44) luxury items until 1868, when the first cheap pocket watch was designed in Switzerland. Watches later became (45) available, and Switzerland became the world's leading watch manufacturing centre for the next 100 years.

- 41 **A** despite **B** although **C** otherwise **D** average
- 42 **A** average **B** medium **C** general **D** common
- 43 **A** vast **B** large **C** wide **D** mass
- 44 **A** lasted **B** endured **C** kept **D** remained
- 45 **A** mostly **B** chiefly **C** greatly **D** widely

Dublin City Walks

What better way of getting to know a new city than by walking around it?

Whether you choose the Medieval Walk, which will (46) you to the Dublin of 1000 years ago, find out about the more (47) history of the city on the Eighteenth Century Walk, or meet the ghosts of Dublin's many writers on the Literary Walk, we know you will enjoy the experience.

Dublin City Walks (48) twice daily. Meet your guide at 10.30 a.m. or 2.30 p.m. at the Tourist Information Office. No advance (49) is necessary. Special (50) are available for families, children and parties of more than ten people.

- 46 A introduce B present C move D show
- 47 A near B late C recent D close
- 48 A take place B occur C work D function
- 49 A paying B reserving C warning D booking
- 50 A funds B costs C fees D rates

Questions 51 – 60

- In this section you must choose the word or phrase which best completes each sentence.
- For questions 51 to 60, mark **one** letter **A, B, C** or **D** on your Answer Sheet.

- 51 If you're not too tired we could have a of tennis after lunch.
A match B play C game D party
- 52 Don't you get tired watching TV every night?
A with B by C of D at
- 53 Go on, finish the dessert. It needs up because it won't stay fresh until tomorrow.
A eat B eating C to eat D eaten
- 54 We're not used to invited to very formal occasions.
A be B have C being D having
- 55 I'd rather we meet this evening, because I'm very tired.
A wouldn't B shouldn't C hadn't D didn't
- 56 She obviously didn't want to discuss the matter so I didn't the point.
A maintain B chase C follow D pursue
- 57 Anyone after the start of the play is not allowed in until the interval.
A arrives B has arrived C arriving D arrived
- 58 This new magazine is with interesting stories and useful information.
A full B packed C thick D compiled
- 59 The restaurant was far too noisy to be to relaxed conversation.
A conducive B suitable C practical D fruitful
- 60 In this branch of medicine, it is vital to open to new ideas.
A stand B continue C hold D remain

Anexo 5

POST TEST (TEXTO EN INGLÉS)

Consigna: Lea el texto y redacte un resumen en español de un párrafo de extensión que incluya la información más importante.

ScienceDaily

Your source for the latest research news

Rust and light a possible answer to the conundrum of hydrogen fuel production

Scientists identify a new and efficient way of producing hydrogen from organic waste solution using a catalyst derived from -- of all things -- rust

Date: February 26, 2020

Source: Tokyo University of Science

In today's narrative of climate change, pollution, and diminishing resources, one fuel could be a game-changer within the energy industry: hydrogen. When burned in a combustion engine or in an electrical power-plant, hydrogen fuel produces only water –making it far cleaner than our current fossil fuels. With no toxic gas production, no contribution to climate change, and no smog, hydrogen may be the answer to a future of cleaner energy, so why is it not more widely used?

There are two reasons for this. First, hydrogen is highly flammable and leaks very easily from storage tanks, causing potential explosion hazards during storage and transport. Second, although pure hydrogen occurs naturally on Earth, it is not found in quantities sufficient for cost-effective utilization. Hydrogen atoms must be extracted from molecules like methane or water, which requires a large amount of energy. Although several techniques exist to produce hydrogen fuel, scientists are yet to make this process "efficient" enough to make hydrogen a commercially competitive fuel on the energy market. Until this is achieved, fossil fuels will probably continue to dominate the industry.

For decades, scientists have been working towards a cheap, efficient, and safe way to produce hydrogen fuel. One of the most promising methods to achieve this is through solar-driven processes, using light to speed up (or "catalyze") the reaction to split water molecules into oxygen and hydrogen gas. In the 1970s, two scientists described the Honda-Fujishima effect, which uses titanium dioxide as a photocatalyst in hydrogen production. Building on this research, a team of Japanese researchers led by Prof Ken-ichi Katsumata of Tokyo University of Science, sought to use a cheaper, more readily available semiconductor catalyst for this reaction, with the hope to increase its efficiency even further, reducing the production costs and safety of hydrogen fuel. Their study published in *Chemistry: A European Journal* indicates that, by using a form of rust called α -FeOOH,

hydrogen production under Hg-Xe lamp irradiation can be 25 times higher than titanium dioxide catalyst under the same light.

The experiment conducted by Prof Katsumata and colleagues aimed to address common challenges encountered in using semiconductor catalysts in solar-driven hydrogen production. There are three major obstacles described by the authors. The first is the need for the catalyst material to be suitable for the use of light energy. The second is that most photocatalysts currently used require rare or "noble" metals as co-catalysts, which are expensive and difficult to obtain. The last problem arises from the actual production of hydrogen and oxygen gases. If not separated straight away, the mixture of these two gases can at best reduce the hydrogen fuel output, and at worst, cause an explosion. Therefore, they aimed to find a solution that can not only increase the reaction's efficiency, but also successfully prevent hydrogen and oxygen from re-coupling and creating a potential hazard.

The team identified a promising candidate catalyst in α -FeOOH (or rust) and set out an experiment to evaluate its efficiency for hydrogen production and the optimal experimental conditions for its activation. "We were really surprised at the generation of hydrogen using this catalyst," states Prof Katsumata, "because most of the iron oxides are not known to reduce to hydrogen. Subsequently, we searched for the condition for activating α -FeOOH and found that oxygen was an indispensable factor, which was the second surprise because many studies showed that oxygen suppresses hydrogen production by capturing the excited electrons." The team confirmed the production mechanism of hydrogen from water-methanol solution using a 'gas-chromatography-mass-spectrometry' method, showing that α -FeOOH was 25 times more active than the titanium dioxide catalyst used in previous research, supporting stable hydrogen production for more than 400 hours!

More research will be required to optimize this process. Prof Katsumata elaborates: "The specific function of the oxygen in activating light-induced α -FeOOH has not been unveiled yet. Therefore, exploring the mechanism is the next challenge." For now, these findings of Katsumata and his colleagues represent new advancements in the production of a clean, zero-emissions energy source that will be central to the sustainable societies of the future! (723 palabras)

Anexo 6

SECUENCIA DIDÁCTICA – Texto para la 1º intervención



Home » New Texas Oil Project Will Help Keep Carbon Dioxide Underground

New Texas Oil Project Will Help Keep Carbon Dioxide Underground

February 5, 2013 - 12:05pm



The Air Products and Chemicals hydrogen production facilities in Port Arthur, Texas, are funded by the Energy Department through the 2009 Recovery Act. It is managed by the Office of Fossil Energy's National Energy Technology Laboratory. | Photo credit Air Products and Chemicals hydrogen production facilities.

A breakthrough carbon capture, utilization, and storage (CCUS) project in Texas is beginning to use carbon dioxide (CO₂) to extract hard-to-get oil from a depleted oil field.

The project at Air Products and Chemicals hydrogen production facilities in Port Arthur, Texas, has begun capturing CO₂ so that it is not released into the atmosphere. Employing a novel gas-separation technology, more than 90 percent of the CO₂ will be removed from the process gas stream used in hydrogen production. Once the CO₂ is captured, it's then delivered through a pipeline to an oilfield to be used in enhanced oil recovery (EOR).

EOR is a critical tool for producers to retrieve oil that otherwise would be too difficult -- and too expensive -- to reach. There are several methods for EOR, which usually involve injecting steam, gases or chemicals into oil reservoirs to push trapped oil to the surface. This means that we can develop more domestic oil, which strengthens our energy security. But here's why using CO₂ for EOR is important: Capturing and injecting CO₂ deep underground not only means getting more oil -- it also means that less greenhouse gas is released into the atmosphere. And in the Port Arthur project, a monitoring and verification program will ensure that the CO₂ remains safely trapped underground.

Funded in part by the Energy Department through the 2009 Recovery Act, the project is managed by the Office of Fossil Energy's National Energy Technology Laboratory. By moving beyond research and development to large-scale demonstration, the project highlights the effectiveness and commercial viability of CCUS technology to help reduce CO₂ emissions. It also marks a major step in the Department's Industrial Carbon Capture and Storage program, which is focused on technologies to capture CO₂ emissions from industrial sources like chemical plants, refineries, paper mills and manufacturing facilities.

At their plant in Port Arthur, Air Products and Chemicals are demonstrating the tangible benefits of CCUS technology. This project alone is expected to capture about 1 million metric tons of CO₂ per year that would otherwise be released into the atmosphere. And that captured CO₂ will be used to recover between 1 1/2 million and 3 million additional barrels of domestic oil every year.

The Port Arthur project gives us a glimpse into a future where CCUS technologies are widely used across industry and power production to capture and utilize CO₂. And what we see is the potential of CCUS to help address climate change; strengthen the nation's energy security; create jobs; and position the United States as a world leader in carbon capture technologies and the clean energy economy.

Pre-lectura:

- 1) Observe los elementos paratextuales (fuente, imágenes, títulos, epígrafe, fecha, etc). Elabore una hipótesis de lectura teniendo en cuenta estas preguntas como guía: ¿Cuál es el tema del texto? ¿Qué conoce sobre el tema? ¿A quién podría estar dirigido? ¿Con qué propósito se escribió?
- 2) Recorra con la vista el texto (sin leer). ¿Qué palabras se destacan? ¿Serán importantes en el texto? ¿Por qué? ¿Conocemos su significado?
- 3) Realice una 1º lectura rápida del texto completo (sin detenerse a buscar palabras en el diccionario) para confirmar o refutar hipótesis inicial
- 4) En parejas: discutan cuál es el tema principal del texto y dónde encuentran esta información.

Lectura:

- 5) En parejas, escriban una frase o título que exprese el tema de cada uno de los párrafos. ¿A dónde se encuentra generalmente el tema central de cada párrafo? Puesta en común.
- 6) Una las siguientes frases en el texto con sus sinónimos. Una de las frases tiene más de un sinónimo en el texto:

hard-to-get oil	Recover oil
retrieve oil	CO2 remains safely trapped underground
oil field	push trapped oil to the surface
help reduce CO2 emissions	oil that otherwise would be too difficult -- and too expensive -- to reach
keep CO2 underground	oil reservoir
	extract oil
	less greenhouse gas is released into the atmosphere

- 7) Para cada pregunta que aparece a continuación, identificar dónde encuentra la información para responderla (qué frases/expresiones le sugieren que allí se encuentra la respuesta). Luego, responda las preguntas.
 - a) ¿En qué consiste el proyecto que se está llevando a cabo en Texas? Explique en detalle.
 - b) ¿Qué es EOR y para qué se usa? ¿En qué consisten sus métodos?
 - c) Explique cuál es la relevancia de la utilización de dióxido de carbono para EOR.
 - d) Comente los resultados que se esperan obtener del proyecto de Air Products and Chemicals.
 - e) Explique cuáles son las expectativas puestas sobre las tecnologías CCUS para el futuro.

- 8) Este texto presenta varios “falsos cognados”, es decir, palabras que son muy parecidas en inglés y en español y podrían llevarnos a pensar que tienen un determinado significado cuando en realidad tienen otro. ¿Qué significa exactamente cada una?

carbon – facilities – novel – funded – involve – large – major

- 9) ¿Qué es una idea principal? Seleccione cuáles de las siguientes son ideas principales del texto necesarias para elaborar un resumen y compártalas con un compañero para determinar coincidencias y diferencias. ¿Ha cambiado sus elecciones a partir del intercambio?
- a) Se está llevando a cabo un proyecto en Texas, financiado por el gobierno estadounidense, que utiliza una tecnología de almacenamiento, utilización y captura de carbono para extraer el 90% del CO₂ emitido por una planta de producción de hidrógeno y utilizarlo para obtener petróleo.
 - b) El método utilizado de “recuperación mejorada de petróleo” implica la inyección de CO₂ a través de un gasoducto en reservas de petróleo casi agotadas para ayudar a empujar el petróleo a la superficie.
 - c) La administración del proyecto está a cargo de un Laboratorio Nacional, que depende de la Oficina de Energía Fósil de Estados Unidos.
 - d) El proyecto es parte del programa de captura y almacenamiento de carbono industrial del Departamento de Energía estadounidense.
 - e) Se aprobó una ley en el año 2009 para financiar el proyecto.
 - f) El proyecto es una demostración a gran escala de las posibilidades de la tecnología CCUS.
 - g) El proyecto reporta beneficios tanto económicos como ambientales, dado que permitirá extraer mayor cantidad de petróleo a la vez que ayudará a combatir el cambio climático, dado que el CO₂ utilizado en el proceso queda atrapado bajo tierra y no se libera a la atmósfera.
 - h) El programa del departamento de energía estadounidense para la captura y almacenamiento de carbono industrial se centra en tecnologías que capturan CO₂ de distintas fuentes industriales como centrales químicas, refinerías, papeleras y fábricas.
- 10) Ahora que hemos leído el texto en profundidad, reflexionemos nuevamente sobre sus características: ¿A qué género textual pertenece? ¿Quién es el destinatario? ¿Cómo se organiza la información? ¿Dónde está concentrada la información central? ¿Fue acertada su hipótesis inicial?

Post-lectura:

- 1) Analice los cuatro textos que aparecen a continuación y elija aquel que resume de forma más adecuada el contenido del texto. Justifique su elección y por qué motivos rechaza cada una de las otras versiones.

a) Se está desarrollando en Texas un proyecto financiado por el departamento de Energía de Estados Unidos a través de una ley de 2009 y dirigido por el Laboratorio Nacional de Tecnología Energética de la Oficina de Energía Fósil. Este proyecto, que destaca la eficacia y viabilidad comercial de la tecnología CCUS para ayudar a reducir las emisiones de CO₂, constituye un avance importante en el programa de Captura y Almacenamiento de Carbono Industrial del Departamento de Energía, que se centra en tecnologías de captura de emisiones de dióxido de carbono de fuentes industriales como por ejemplo, centrales químicas, refinerías, papeleras, fábricas. Se espera que este proyecto capture 1 millón de toneladas de CO₂ por año y que se obtengan entre 1 1/2 y 3 millones de barriles adicionales de petróleo por año, con lo cual no sólo se combate el cambio climático sino que también se pueden crear más empleos en Estados Unidos y mejorar su seguridad energética.

b) Un nuevo proyecto en Port Arthur, Texas, que utilizan la tecnología CCUS (captura, utilización y almacenamiento de carbono), tienen como objetivo obtener petróleo de pozos casi agotados mediante la inyección de CO₂ bajo tierra y al mismo tiempo evitar que el CO₂ sea liberado a la atmósfera. Sin embargo, el CO₂ se utiliza para separar gases con facilidad en la producción de hidrógeno en Air Products and Chemicals y es enviado por un gasoducto hacia una reserva de petróleo donde se lo inyecta para empujar el petróleo hacia la superficie mediante un método conocido como recuperación mejorada de petróleo las cuales, si bien es bastante costoso, también es muy efectivo. Se espera que este proyecto libere a la atmósfera sólo 1 millón de toneladas de CO₂ por año y que se obtengan entre 1 1/2 y 3 millones de barriles adicionales de petróleo por año, a pesar de que no sólo se combate el cambio climático sino que también se pueden crear más empleos y mejorar la seguridad energética de Estados Unidos.

c) El gobierno estadounidense está financiando un proyecto en Texas que utiliza la tecnología de captura, utilización y almacenamiento de carbono con el objetivo de inyectar CO₂ bajo tierra para obtener petróleo difícil de extraer y de ese modo también evitar que ese CO₂ sea liberado a la atmósfera. El CO₂ se extrae del proceso de producción de hidrógeno de una planta de Air Products and Chemicals mediante una nueva tecnología de separación de gases y es enviado por un gasoducto hacia una reserva de petróleo donde se lo inyecta para empujar el petróleo hacia la superficie mediante un método conocido como “recuperación mejorada de petróleo”. De este modo, se espera que este proyecto capture 1 millón de toneladas de CO₂ y produzca entre 1 1/2 y 3 millones de barriles adicionales de petróleo por año, con lo cual no sólo se combate el cambio climático sino que también se pueden crear más empleos en Estados Unidos y mejorar su seguridad energética.

d) El texto presenta un nuevo proyecto que utiliza tecnología de captura, utilización y almacenamiento de carbono para extraer petróleo. Se explica en qué consiste el proyecto, quién lo financia y dónde se está llevando a cabo. Se describe también la metodología empleada y cuáles son los beneficios obtenidos. Además, se menciona cuáles son las expectativas a futuro con respecto a este proyecto, tanto en relación a la obtención de petróleo como a la cantidad de dióxido de carbono capturado, y se resalta la importancia del proyecto para Estados Unidos.

2) A partir de la actividad anterior, realice una lista de qué características debería tener un buen resumen, teniendo en cuenta el género textual trabajado.

Anexo 7

SECUENCIA DIDÁCTICA – Texto para la 2º intervención

The screenshot shows the top portion of a Los Angeles Times article. The header includes the newspaper's name, a search bar, and a subscription offer. Below the header are several news snippets with small images. The main article title is "Scientists aim to fight climate change with super plants" by Deborah Netburn, dated November 17, 2017. The article is categorized under "SCIENCE NOW".

Ever since humans first walked the earth, we have relied on plants for our survival. They provide us with food, shelter, medicine and even the oxygen we breathe. Now, a team of scientists is wondering if they can protect us from climate change as well.

Researchers at the Salk Institute for Biological Studies in San Diego launched a new initiative to improve on the ability of plants to suck carbon dioxide out of the atmosphere and store it deep in the soil. They call it “Harnessing Plants.”

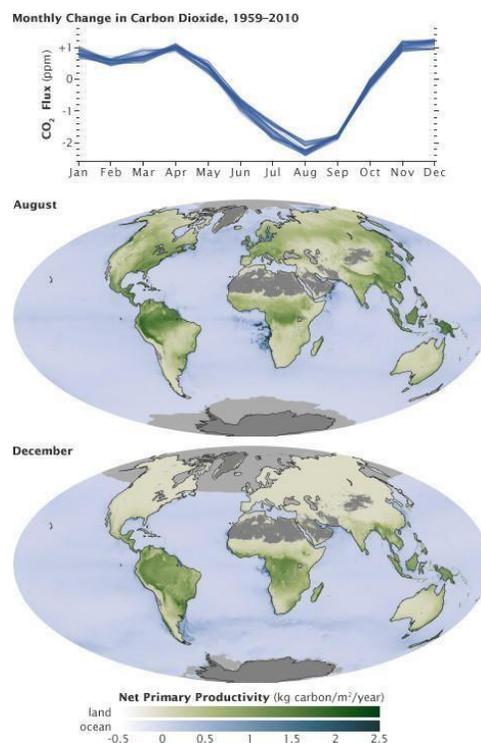
“There are a lot of geo-engineering efforts to come up with ways of pulling carbon dioxide out of the air,” said Joseph Noel, a chemical biologist at Salk who is working on the project. “Plants do this anyway, so why not try a biological solution as well.”

During the growing season, plants pull more than 100 gigatons of carbon out of the atmosphere through the process of photosynthesis. But much of that carbon is eventually released back into the air as CO₂ — either because we and other animals eat the plants or burn them, or they return to the soil where bacteria and fungi cause them to decompose.

The effects of this yearly cycle are measurable on a global scale. The concentration of carbon dioxide in the atmosphere consistently drops during the Northern Hemisphere’s spring and summer, when plants are growing across the large land masses of North America, Europe and Asia. When winter descends and fewer plants are growing and others are decaying, the CO₂ concentrations rise once again.

One of the Salk team’s goals is to find a way to help plants do a better job of taking the carbon they absorb from the atmosphere and keeping it in the soil.

All plants make a substance called suberin that protects their roots. It’s the same material as the cork in your wine bottle or on your corkboard. It’s also the material that makes up the skin of a potato.



The unique properties of suberin help plants in many ways, said Noel. It makes them more tolerant of drought and paradoxically, more tolerant of floods. Plants that grow in salt water produce a lot of suberin because it helps regulate how much salt is absorbed by their roots. It also serves as a protection against disease.

But perhaps most importantly for the group's goals, suberin is a carbon-rich polymer that is very difficult for bacteria and fungi to break down.

Further research in the lab revealed that suberin is one of the most stable forms of carbon in the soil. That means once carbon from the atmosphere makes it into the ground in the form of suberin, it will stay there.

Armed with this information, the group plans to breed a variety of plants that can produce more suberin than they currently do today. "We want them to make bigger roots and deeper roots with more suberin".

Of course, for their suberin-rich plants to have an impact on the global carbon cycle, they will have to be deployed on an enormous scale. In the longer term, the group envisions partnering with governments around the world to distribute seeds to farmers.

"We have to take as much as 1 trillion tons of carbon dioxide out of the air and as of now, there are no viable and scalable ways of taking carbon out of the air,"

Michael Strano, a chemical engineer who works with plants at MIT, noted that there are several advantages of using plants to sequester carbon. The only energy they need to do their work is harvested from the sun, plus they can regenerate themselves and are capable of self-repair.

Already the Salk Institute has invested more than \$7 million in the initiative, including building six high-tech climate control rooms that will allow the researchers to test seeds in a variety of climates, and future climates, from around the world.

Pre – lectura:

- 1) Lea fuente, título y epígrafe. ¿Qué tipo de texto es este? ¿Por qué? ¿Cuáles son sus temas centrales?
- 2) ¿Qué conoce de esta temática? ¿Cuál puede ser la relación entre el cambio climático y las plantas?
- 3) Escanee los primeros tres párrafos del texto y trate de contestar las cinco preguntas que un artículo periodístico generalmente responde: ¿Qué? ¿Quiénes? ¿Dónde? ¿Por qué? ¿Cuándo?
- 4) ¿En qué párrafo se presenta el objetivo de los investigadores que forman parte del grupo de Salk? Escanee los comienzos de los párrafos para descubrir dónde se encuentra esta información.

Lectura:

Realice una lectura más detallada y responda:

- a) ¿En qué consiste el proyecto de investigación del Instituto Salk?
- b) Explique qué es la suberina y por qué es importante para los investigadores.
- c) ¿Tiene ventajas o desventajas utilizar plantas para el propósito de los investigadores? Justifique su respuesta.
- d) En el texto aparecen frases que repiten la misma idea con otras palabras. Identifique qué otras expresiones se utilizan para referirse a la idea de “extraer dióxido de carbono de la atmósfera” además de “There are a lot of geo-engineering efforts to come up with ways of **pulling carbon dioxide out of the air**”.

Para tener en cuenta: la identificación de sinónimos o expresiones equivalentes a lo largo del texto resulta útil por 3 motivos:

- 1- El hecho de que se repita cierta información a lo largo del texto puede ser un indicio de que se trata de información central.
 - 2- Un término desconocido al inicio del texto puede estar expresado de manera más clara más adelante, lo cual nos ayuda a comprenderlo sin tener que buscarlo en el diccionario.
 - 3- Identificar esta información que se reitera nos permite estar más conscientes de no repetirla sino mencionarla sólo una vez cuando elaboramos un resumen, dado que lo que queremos justamente es sintetizar.
- e) Subraye en el texto oraciones que contengan información central para incluir en un resumen que dé cuenta de la novedad presentada en el artículo.
 - f) Intercambie sus ideas con un compañero y explíquelo el por qué eligió cada idea. ¿Hay coincidencias? ¿Considera que debe hacer modificaciones en sus elecciones a partir de lo charlado?
 - g) En parejas, redacten un listado en español con las ideas principales que no deberían faltar en un resumen de este texto. Incluyan las palabras clave e intenten expresar las ideas sin traducir literalmente.

Post-lectura:

A continuación, se presenta un resumen del texto 9 que presenta algunas inconsistencias, problemas de redacción y puntuación y al que le falta información central.

Un grupo de científicos está trabajando en un proyecto que involucra súper plantas para combatir el cambio climático y aliarse con otros gobiernos para expandir la siembra de las mismas. Esto debido a la habilidad que poseen las plantas llamada, fotosíntesis, que permite expulsar el dióxido de carbono de la atmósfera y transformarla en oxígeno. Los respectivos estudios sobre los ciclos en cuando es más alta la concentración de dióxido y sobre la sustancia llamada "suberina", quien toma un gran papel ayudando a que no sufran sequías ni inundaciones, esto va permitir al proyecto a combatir el cambio climático.

- 1) En parejas, comenten qué problemas encuentran y qué información falta. Luego realicen las correcciones y modificaciones necesarias para lograr un resumen adecuado del texto que dé cuenta de los conceptos principales de forma coherente y que pueda ser comprendido por alguien que no leyó el texto completo. No superar las 3 o 4 oraciones en la versión final.
- 2) Antes de comenzar, recordemos primero qué cuestiones deberíamos tener en cuenta para escribir un buen resumen, según lo trabajado previamente en clase.

Anexo 8

RÚBRICA PARA EVALUACIÓN DE RESÚMENES

Aspectos a evaluar	Muy Bueno	Bueno	Rehacer
Inclusión de ideas centrales	Se incluyen las ideas centrales y palabras clave del tema, con una adecuada organización y jerarquización	Se incluyen casi todos los aspectos centrales y palabras clave del tema con mínimos errores de comprensión y/o falta mejorar la organización y jerarquización de las ideas	No se ha captado cuál/cuáles eran las ideas centrales y/o no se incluyeron las palabras clave del tema y/o hay errores graves de comprensión del contenido y/o se realiza un punteo o enumeración de temas en lugar de integrar el contenido
Redacción	El resumen está redactado con total cohesión y coherencia y se utilizan conectores para vincular ideas de forma adecuada	El resumen presenta algún error de cohesión y coherencia o no se utiliza algún conector correctamente	El resumen presenta varios errores de cohesión y coherencia. Se emplean conectores de forma incorrecta o bien no se los emplea.
Extensión	El resumen se ajusta a la extensión solicitada en la consigna	La extensión del resumen difiere levemente de la solicitada en la consigna	El resumen no se ajusta a la extensión solicitada, resultando demasiado largo o bien demasiado corto.
Puntuación y ortografía	El resumen no presenta errores de puntuación u ortografía	El resumen presenta mínimos errores de puntuación u ortografía	El resumen presenta numerosos errores de puntuación y/u ortografía que dificultan la lectura fluida.
Registro	Se utiliza vocabulario formal y adecuado para un resumen de un artículo de divulgación científica	Se utiliza vocabulario formal con algunas frases/expresiones informales	Se utiliza vocabulario muy informal, inadecuado para un resumen de un artículo de divulgación científica

Anexo 9

SECUENCIA DIDÁCTICA – Texto para la 3º intervención



LIGHT READING: VISIBLE LIGHT COMMUNICATIONS

14 February 2011 | Updated: 14 February 2011 9:36 am | By Ellie Zolfagharifard

Advanced LED-based technology could revolutionise the way we send and receive data. Ellie Zolfagharifard reports.



The human desire for light was one of the reasons that caveman became engineer. From the very first camp fire to the oil-filled lamp and electric torch, man-made light has led the development of the modern world.

The objective has always been a simple one: to provide illumination in areas that the Sun can't reach. We've been extremely successful in this, with more and more places on Earth touched by artificial light each day. The technology has showcased our best innovations and given us the ability to see things that would otherwise be hidden.

But what if light could do more than just illuminate? What if it could also send streams of data? Traffic lights, television sets, car headlights, billboards and lamps might all suddenly become far more important in our daily lives. We could receive maps from a street light, get news alerts from lamps and download music from electronic posters.



On the move: VLC could be used in military operations where RF communications are restricted

It may sound like a futuristic concept, but a small community of researchers is already working on ways to make this a reality. They believe that an emerging area of technology known as Visible Light Communications (VLC), which uses the rapid flickering of advanced light-emitting diodes (LEDs) to encode data, could open up new and exciting possibilities in the way we send and receive information.

The work has been pioneered in Japan by the Visible Light Communications

Consortium (VLCC). On the back of its research, the US has invested \$18.5m (£11.5m) in the development of VLC and the Chinese government is also thought to have put aside largesums to integrate it into aircraft. In Europe, Oxford and Edinburgh universities are involved in research, along with firms such as France Telecom and Siemens. What has really excited researchers are the advantages of VLC over other forms of wireless communication. VLC doesn't interfere with radio-frequency (RF) electronics, making it suitable for use in hospitals and aircraft, and it has no associated health concerns. It's also environmentally friendly, with its use of existing infrastructure reducing costs and allowing for the future expansion of the network.

Prof Zabih Ghassemlooy, associate dean for research at Northumbria University, believes that safety is a major driver. 'We're now seeing people develop allergies to radiation from radio waves. Perhaps because of this, society will be reluctant to use them - light under moderate power is the way forward. Nature has provided us with this for billions of years and we should be making the most of it.'



Into the deep: VLC has promise for subsea communications

The main catalyst behind VLC has been improvements in the performance of LEDs - which are durable, efficient and bright, and are fast replacing incandescent lamps. Unlike normal light bulbs, LEDs respond quickly to 'on' and 'off' signals. By flickering an LED light on and off in a specific pattern, data can be sent at speeds that are undetectable to the human eye.

The most basic form of white LEDs is made up of a bluish to ultraviolet LED surrounded by a yellow phosphor, which emits white light when stimulated.

On average, these LEDs can achieve data rates of up to 40Mb/sec. Newer forms of LEDs, known as RGBs (red, green and blue), have three separate LEDs that, when lit at the same time, emit a light that is perceived to be white. As these involve no delay in stimulating a phosphor, data rates in RGBs can reach up to 100Mb/sec.

But it doesn't stop there. Resonant-cavity LEDs (RCLEDs), which are similar to RGB LEDs and are fitted with reflectors for spectral clarity, can now work at even higher frequencies. Last year, Siemens and Berlin's Heinrich Hertz Institute achieved a data-transfer rate of 500Mb/sec with a white LED, beating their earlier record of 200Mb/sec. As LED technology improves with each year, VLC is coming closer to reality and engineers are now turning their attention to its potential applications.

'In my view, there are two basic areas of application for VLC,' said Dr Dominic O'Brien from Oxford University. 'There is what you might call the "augmenting existing infrastructure" applications - using the solid-state lighting already present and adding a functionality - and applications where doing it in the visible region has an advantage in terms of security and performance.'

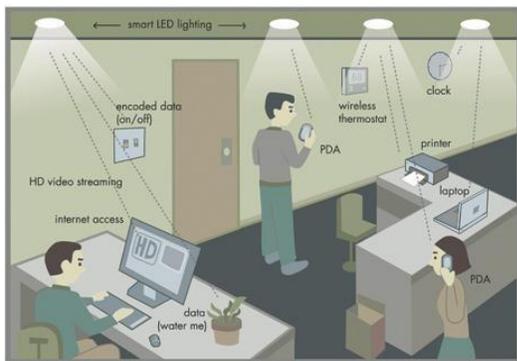
"Edison researched incandescent lamps and it changed the world – VLC will do the same"

One of the most promising applications is in car-to-car communication. If the headlights on a car could communicate with the tail lights of the car ahead, VLC collision-avoidance technology would be hugely significant in the automotive industry. In the same way, traffic lights could send detailed information of congestion up ahead directly to a vehicle. But, to be

successful, VLC has to prove itself against competing technologies of lidar, radar and RF, as well as to overcome some of its own technical challenges.

'The problem with using VLC outdoors is dealing with atmospheric conditions,' explained Ghassemlooy. 'Fog, smoke and temperature variation are major difficulties. We're looking at efficient modulation and coding schemes to see how we can push the beam through the fog without increasing power to the light source... I think we're getting closer to getting a solution every day.'

As well as problems with weather, VLC needs line-of-sight access to send data, restricting areas where it can operate. But O'Brien points out that its directional approach can also prove to be an asset. VLC is far more secure than RF signals, which move in many directions and can easily be intercepted. In military operations where RF-based communications are restricted during troop movements, VLC could be a viable alternative. For instance, it could be used to help securely pass information down a convoy of tanks and other military vehicles.



Ray of light: the US company claims that the LVC system saves up to 80 per cent on costs

But it's not just on the road that the technology holds promise. The directional nature of VLC makes it ideal for use in underwater communication systems. For instance, Canadian robotics research firm Penguin Automated Systems has developed a system made up of a spherical dome covered in LEDs, each switching on and off 40 million times a second. 'We've created a high-speed network that will control swarms of robots for large-scale subsea mining applications,' said chairman Dr. Greg Baiden. 'But it's not just for underwater. If we want to do orbital

construction and mining on the Moon, we need to get the bandwidth, and this could allow us to do that.'

Elsewhere, engineers at Niigata University in Japan are looking at using the technology to develop a positioning system that gets data from light fixtures. Liu Xiaohan, who is helping to develop the system, believes it could be used in applications such as guiding visually impaired people through hospital hallways. 'If we use LED and image sensors as the receiver, we can reach an accuracy of less than 5cm,' he said. 'It is far more accurate than other location technologies, but the biggest problem is cost. Adapting existing light fixtures for VLC functionality will be a huge task.'

The potential for VLC is huge and researchers are coming close to overcoming many of its technical challenges. Ghassemlooy is confident that VLC will eventually be accepted as an integral part of our infrastructure. He confessed to being worried about opposition from manufacturers with a vested interest in RF, but added that even their support will be won once the benefits of VLC become apparent.

'Visible light is the story of the human,' said Xiaohan. 'It's the first thing we experience when we come into this world and it's natural for us to want more. I believe there will be more and more people getting involved in VLC research. When Thomas Edison did research into incandescent lamps, it changed the world - VLC will do the same.'

With the research gathering momentum, the technical challenges facing VLC are getting smaller by the day. But the excitement and activity surrounding it is only just beginning. If it proves successful, the world could be facing a much brighter future.

Read more: <http://www.theengineer.co.uk/in-depth/the-big-story/light-reading-visible-light-communications/1007419.article#ixzz3q4atZ6c7>

Pre-lectura:

- 1) Analice los elementos paratextuales: título, fuente, fecha, autor, imágenes, subtítulos, etc. ¿A qué género textual pertenece este texto? ¿A quién está dirigido? ¿Sobre qué vamos a leer? ¿Qué conoce del tema? Redacte una hipótesis de lectura.
- 2) Lea las primeras oraciones de cada párrafo para ampliar la hipótesis inicial. ¿Qué información podemos agregar?

Lectura:

Atención: Antes de trabajar con las consignas que aparecen a continuación, deberán resolver el cuestionario en formulario de Google compartido en el aula virtual.

- 1) Transcriba en inglés aquellas oraciones del texto que contengan ideas centrales. Formule 4 preguntas en español sobre el texto que giren en torno a información central.
- 2) Intercambien las preguntas con otro grupo y respóndanlas.
- 3) Puesta en común. Reflexionemos sobre qué preguntas formularon de forma recurrente en los distintos grupos. ¿Hay alguna que no gire en torno a información central?
- 4) En grupos, redacten en español un listado con las ideas principales que no deberían faltar en un resumen del texto.

Post-lectura:

- Redacte un resumen del texto de forma individual que dé cuenta de los conceptos centrales de la noticia presentada para alguien que no ha leído el texto original.
- En grupos de 3 o 4 integrantes, analicen los 3 o 4 resúmenes elaborados por otros compañeros que la docente les entregará y brinden una devolución a cada uno utilizando la rúbrica como guía. Deberán subir las devoluciones en el foro del aula virtual designado para tal fin.
- Elabore una versión final de su resumen a partir de la devolución brindada por sus compañeros y compártala en el foro.

- Technology
- Artificial intelligence (AI)

SMART ROBOTS, DRIVERLESS CARS WORK – BUT THEY BRING ETHICAL ISSUES TOO

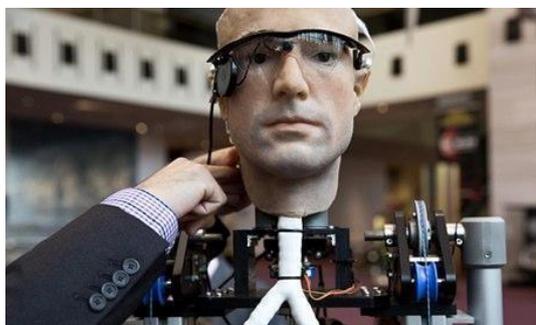
Educational robots, intelligent implants, brain chips: scientists and legal experts will meet this week to debate how to deal with the rapid march of artificial intelligence

Nicola Davis

The Observer, Sunday 20 October 2013

An engineer adjusts the robot "The Incredible Bionic Man", at the Smithsonian National Air and Space Museum in Washington, the world's first-ever functioning bionic man made of prosthetic parts and artificial organ implants.

Photograph: Joshua Roberts/REUTERS



From personalised searches of Google to the seductive experience of driverless cars, from educational robots that hone your French to prosthetics that are stronger and faster than our own limbs: artificial intelligence is poised to revolutionise our lives.

Now scientists, legal experts and philosophers are joining forces to scrutinise the promise of intelligent systems and wrangle over their implications. This week in Brighton, the fourth EuCogIII members' conference is set to tackle these issues head on. "Fundamentally we're interested in considering the ethical and societal impact of such systems," says Alan Winfield, professor of electronic engineering at UWE Bristol. It is time, he says, to make some crucial decisions. "If we get it wrong, there are consequences right now."

It's a point well illustrated by IBM's intelligent system, Watson. Two years after thrashing human contestants at the quickfire quiz *Jeopardy!*, Watson has graduated from game shows to medical school and could soon be diagnosing diseases. This year commercial products based on Watson were unveiled for clinical use, harnessing the system's ability to crunch through swaths of medical information and make decisions.

"There is a huge amount of knowledge now that doctors can potentially have. Obviously they can't absorb all of it and they can't necessarily remember all of it," says Tony Prescott, professor of cognitive neuroscience at the University of Sheffield. With access to the latest developments as well as the medical records of patients, systems such as Watson could suggest an accurate diagnosis faster and more often, as well as predicting an individual's health risks.

But there is a hitch. With intelligent systems accessing medical records comes the fear of compromised privacy and security, as many will be connected via the internet. Could we, or even should we, be allowed to opt out of such an intelligent system? "It is a decision we have to make as a

society," says Prescott. "Whether we want to give up some of our privacy in order to get improved services like better healthcare."

But how far can we trust such systems? Putting your faith in a "black box" may seem at best naive, at worst reckless. It is an issue that boils down to trust, making it essential that doctors are closely involved in training such systems, understanding how they work and confirming the diagnoses are spot on.

At the heart of the revolution is you, the consumer. With computers getting smaller, more powerful and more energy-efficient, few areas of our lives will remain untouched by intelligent machines. Driverless cars are expected to cause a storm. "The technology is ready," says Winfield. "The problem is insurance and legislation." While driverless cars could offer many benefits, from bringing independence to the elderly to reducing the number of road accidents, disasters could still happen. Who then pays the damages – the owner, or the car producer?

Last year a European research project, RoboLaw, was created to tackle such legal conundrums and will deliver its guidelines on regulations to the European commission in the spring. One question is whether it's time to rethink liability to ensure safety and justice without compromising the incentive for companies to develop the technology – "for instance, through the usage of compulsory insurance schemes or by assessing so-called 'safe harbours' to shield, in some cases under certain conditions, the liability of the producer of the car," explains Andrea Bertolini, a post-doctoral fellow in private law at the Scuola Superiore Sant'Anna in northern Italy and a member of the RoboLaw team.

And it is not just issues of liability that could be reformed. Fallible humans are constrained by speed limits to reduce the number of crashes, but with an all-encompassing knowledge of road layout and road users, intelligent cars could themselves decide how fast they travel, banishing the need for fixed limits.

One of the greatest issues, says Bertolini, is that there are many types of robots each posing different legal problems. State of the art prosthetic devices – essentially wearable intelligent robots – could soon outperform our natural limbs, raising new concerns that the technology could become available to individuals who may wish to trade in their healthy body parts for a prosthesis. "Should this be regulated, and eventually if it should be regulated, how should it be regulated?" asks Bertolini.

The questions become even more pressing when the possibility of implants are considered – imagine a brain chip that could let you check your email, search the internet or tap in to GPS. It's the ultimate "hands-free" device.

This possibility of becoming "bio-hybrid" may sound futuristic, unlikely even. But when technology develops, it develops quickly. "It is moving way faster than legislation can keep up and yes, it's a problem," says Tony Belpaeme, professor of cognitive systems and robotics at the University of Plymouth.

And the issues are international. "The trouble is that your data is now globally spread and legislation isn't the same across various regions across the planet," says Belpaeme. With recent revelations over the access and use of data by various government agencies still reverberating, issues of data storage, privacy and security need to be aired openly. "How much worse would it be if there were such external and covert constraints on cognitive technology?" asks Dr Ron Chrisley, reader in philosophy at the University of Sussex and one of the conference organisers. With the possibility of technology becoming intertwined with our very bodies, the threat of unauthorised access looms large.

Running scared is not an option. Intelligent systems offer us the chance to hone many fundamental areas of our lives, including education. It's an effect Belpaeme has seen firsthand through his research into use of social robots in education. While current computer systems can support learning, robots,

particularly those sporting a face and personalised conversation, evoke a stronger response. "What we found is that if you have a robot there taking you through exactly the same exercises, the children learn faster and better," says Belpaeme.

"I can just see a future where you have one or two robots sitting in the corner of a classroom," he says. "If you just need a little push or you want to be challenged, you get 20 minutes or half an hour with a robot." According to Belpaeme, hospitals could benefit from such technology, with robots teaching children how to manage their medical conditions, while in care homes such robots could help the elderly with their daily exercises.

With such technological leaps set to transform our lives we, the public, need to be involved in the discussion, shaping policy and priorities from the outset. "I think that the greatest risk with these kindsof technologies is that they come along and they are a big surprise to people," says Prescott. Which is why, before the conference, you are invited to post questions for experts to discuss. You can also follow the event on Twitter through the hashtag #robotsandyou.

Intelligent machines could turn education, healthcare and daily life into optimised, tailored experiences. Getting society on side is big, and it's clever.

FUTURE QUESTIONS

Driverless cars

- Who pays damages in an accident?
- Should children and the elderly be allowed to 'drive' them too?
- Should such cars have to obey current road rules, such as speed limits?

Intelligent prostheses

- Will robotic enhancements give users an unfair advantage?
- Should intelligent prostheses be available to the able-bodied?
- Who decides whether you should be allowed a prosthesis?

Social robots

- Could faults in or hacking of intelligent robots cause physical harm to users?
- Will intelligent robots redefine the roles of teachers, carers and others?

Implanted devices

- Will intelligent implants mean the end of privacy?
- Who will technically own the device and its data?

Medical assistants

- How far should doctors trust intelligent systems?
- Who gives consent to sharing medical records with intelligent systems?

Pre-lectura:

1. Complete la siguiente información: título / autor / fecha / fuente de publicación
2. De acuerdo al título, imagen y epígrafe, ¿Cuál es el tema del artículo?
3. Lea el copete y responda: cuándo, quiénes, por qué y para qué.
4. El título muestra un contraste. ¿Qué podría decir el texto al respecto?
5. ¿Qué temas/conceptos/información considera que tendrá que incluir en un resumen?

Lectura:

6. Lea la 1ra oración de los 5 primeros párrafos. ¿Qué información nueva puede agregar?
7. De acuerdo al texto, hay un encuentro de profesionales:
 - Cómo se llama el encuentro
 - De qué áreas son los profesionales
 - Dónde se realiza
 - Cuál es el tema a desarrollar
8. Escanee el texto completo y responda en qué áreas se están utilizando robots.
9. Explique con sus palabras a qué se refiere el autor con la frase “At the heart of the revolution is you, the consumer”.
10. Encuentre la opinión de un experto que describa ventajas acerca del avance de la IA, y, por otro lado, que describa problemas respecto del mismo tema. Especifique cuáles son.
11. ¿En qué párrafos el autor hace referencia a los problemas éticos con respecto al uso de la IA? ¿Qué problemas plantea?
12. Busque dos oraciones en el texto que muestren la opinión del autor sobre dichos problemas éticos.
13. Discuta con un compañero qué ideas deberían incluirse en un resumen sobre este texto. Determinen si hay algunas más generales/abarcativas que otras y cuáles amplían o brindan mayor especificidad sobre el tema central.

Post lectura:

Redacte un resumen del texto en un párrafo de 3 o 4 oraciones que incluya los conceptos más importantes y que posea una redacción clara y coherente. Tenga en cuenta que el resumen debe resultar comprensible para alguien que no ha leído el texto completo. Utilice la rúbrica para redacción de resúmenes como guía y tenga en cuenta los temas discutidos en clase.