

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Humanidades y Ciencias
Maestría en Docencia Universitaria

Tesis

“Comprensión y producción de textos en primer año de la universidad. Un estudio de casos acerca de las habilidades lingüísticas en la elaboración de resúmenes empleadas por estudiantes de FICH-UNL”

Tesista:

Analía Raquel Demarchi

Profesora en Letras

Facultad de Ingeniería y Ciencias
Hídricas (UNL)

Directora:

Estela Isabel Mattioli

Magister en Docencia Universitaria

Facultad de Ingeniería y Ciencias
Hídricas (UNL)

Santa Fe, Julio de 2018

Dedicatorias y agradecimientos:

A Dios, mi Señor y Salvador Jesucristo, “*porque de Él, por Él, y para Él son todas las cosas*” (Romanos 11:36)

A mis padres amados, Mirta y Raúl, por darme todo y mucho más

A mi directora, Estela Mattioli, por su guía, paciencia y comprensión

A mis compañeros de trabajo y estudio, por su ayuda incondicional

A mis estudiantes, para quienes me esfuerzo en mejorar cada día en mi tarea docente

ÍNDICE

Capítulo 1. Introducción	7
1.1. Antesala: Premisas de la investigación.....	7
1.2. Descripción del tema a investigar.....	10
1.2.1. Focalización del objeto.....	10
1.3. Hipótesis.....	11
1.4. Etapas de la investigación.....	12
1.5. Estudio enfocado en las habilidades (y no ‘en las dificultades’).....	13
1.5.1. Noción de “habilidades lingüísticas”.....	15
1.6. El resumen como objeto de análisis.....	19
1.6.1. El resumen como práctica discursiva en FICH-UNL.....	21
1.7. Contextualización de la investigación.....	22
1.7.1. Características de la población objeto de estudio.....	25
1.7.2. Por qué elegir estudiar el discurso de la Química.....	27
1.7.3. El aprendizaje del discurso de la Química y su complejidad.....	28
1.7.4. Algunos problemas detectados en FICH (UNL).....	29
1.8. Objetivos de la tesis.....	31
Capítulo 2. Antecedentes	33
2.1. Enfoques de investigación sobre la lectoescritura académica.....	33
2.2. Contexto argentino.....	37
2.3. El resumen como objeto de estudio.....	39
2.4. Contexto institucional (FICH-UNL).....	42
Capítulo 3. Marco teórico	47
3.1. Aportes lingüísticos a las prácticas de enseñanza-aprendizaje de la lectoescritura en la universidad.....	48
3.1.1. Relación lenguaje y cognición.....	49
3.1.2. Centralidad de los aspectos lingüísticos en el proceso de comprensión.....	50
3.1.3. Relación teoría y aplicación.....	53
3.1.4. Trabajos interdisciplinarios y transdisciplinarios.....	54
3.1.5. Función mediadora del docente.....	55
3.2. Discurso académico en la universidad.....	56

3.3. Categorías potentes de la LSF para la enseñanza del lenguaje.....	57
3.3.1. La noción de variedad lingüística.....	57
3.3.2. Las nociones de lenguaje y contexto sociocultural.....	59
3.3.3. Las nociones de texto y cláusula como unidades de análisis.....	61
3.3.4. Las nociones de género y registro.....	64
3.4. Los géneros académicos involucrados en la investigación.....	66
3.4.1. El manual como macrogénero.....	66
3.4.2. El resumen como género y su importancia para la formación académica...	68
3.5. Enfoque Didáctico de la LSF: La pedagogía de género.....	74
3.6. Fundamentos para una focalización hacia el abordaje de las habilidades (y no en las dificultades).....	77
Capítulo 4. Metodología.....	84
4.1. Conformación del corpus.....	84
4.2. Criterios para la selección de casos.....	85
4.3. Enfoque de análisis.....	86
4.4. Etapas y categorías de análisis.....	89
4.4.1 La noción de patrones temáticos y dimensiones de observación.....	90
4.4.2. Categorías de análisis para cada dimensión.....	92
4.4.3. Habilidades lingüísticas de reformulación empleadas por los estudiantes...	99
Capítulo 5. Análisis descriptivo-interpretativo del corpus.....	101
5.1. Dimensión I: Niveles de organización temática.....	101
5.1.1. Análisis del Texto Fuente.....	101
5.1.2. Análisis de los resúmenes de los estudiantes.....	108
5.1.3. Habilidades lingüísticas de reformulación empleadas por los estudiantes en sus resúmenes.....	109
5.2. Dimensión II: Conformación del Tema Discursivo (Textura temática).....	119
5.2.1. Análisis del Texto Fuente.....	121
5.2.2. Análisis de los resúmenes de los estudiantes.....	133
5.2.3. Habilidades lingüísticas de reformulación empleadas por los estudiantes en sus resúmenes.....	136
5.3. Dimensión III: Dispositivos de cohesión.....	140
5.3.1. Análisis del Texto Fuente.....	142
5.3.2. Análisis de los resúmenes de los estudiantes.....	151

5.3.3. Habilidades lingüísticas de reformulación empleadas por los estudiantes en sus resúmenes.....	155
5.4. Cuadro síntesis de las habilidades empleadas por los estudiantes e identificadas en cada dimensión.....	177
Capítulo 6. Análisis de los resultados.....	180
Capítulo 7. Propuesta didáctica para la enseñanza del género resumen....	187
7.1. Enseñanza del género.....	187
7.2. Conceptos y categorías necesarios.....	190
7.3. Adaptación del modelo de enseñanza del género al contexto de FICH-UNL a partir de los resultados surgidos en la tesis.....	193
7.3.1. Aportes novedosos a la propuesta de COE.....	193
7.3.2. Secuencia didáctica (reformulación alternativa del modelo).....	194
7.3.3. Impacto esperado.....	200
Capítulo 8. Conclusiones finales y proyecciones futuras.....	204
Capítulo 9. Bibliografía.....	213
Anexos (cuadernillo aparte)	

"Comprensión y producción de textos en primer año de la universidad. Un estudio de casos acerca de las habilidades lingüísticas en la elaboración de resúmenes empleadas por estudiantes de FICH-UNL."

El valor de la lectura, la escritura y la expresión oral no radica solamente en su condición de medios para acumular información o para rendir cuentas del conocimiento adquirido en la universidad, sino, ante todo, como instrumentos poderosos para producir y transformar el conocimiento, elevar la calidad de los aprendizajes, desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes y hacerlos partícipes en el proceso de su formación. Fuera de contribuir al logro de estos fines académicos, la capacidad para comunicar las ideas de una manera clara y convincente en forma oral y escrita constituye, además, una condición indispensable para el desempeño profesional, el crecimiento personal y el ejercicio de una ciudadanía responsable.

(Peña Borrero, 2008: 9)

Capítulo 1. Introducción

1.1 Antesala: Premisas de la investigación

El trabajo docente en el ámbito universitario exige un compromiso de articulación con una actividad investigativa simultánea que contribuya a mejorar la calidad educativa. En el caso particular que nos ocupa y preocupa —la “literacidad” (Bazerman, 2016), “alfabetización académica” (Carlino, 2006) o enseñanza de la lectura y escritura en la universidad—, semejante tarea debe incluir, además, necesariamente un compromiso interdisciplinario, puesto que se trata de procesos transversales a toda actividad de aprendizaje. En términos de Halliday (2017):

Aprender es aprender a significar, y a expandir el propio potencial de significación. [...] El recurso más prototípico para construir significados es el lenguaje. El lenguaje también funciona como el «significante» para los sistemas de significación de nivel superior, como las teorías científicas (Lemke, 1990; Martin, 1991). (Halliday, 2017: 241-242).

En este sentido, lo que aquí se presenta adquiere real valor si se lo interpreta como un eslabón o etapa de un trayecto de investigaciones y aportes que se han construido en el contexto de la materia Comunicación Oral y Escrita (COE) dentro de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), cuyo grupo de docentes de Letras configura un equipo de investigación con aportes de docentes de Química General de la misma facultad.

La lectura y escritura en el ámbito académico son prácticas incuestionablemente ineludibles y complementarias para llevar adelante procesos de enseñanza y aprendizaje. De este hecho se derivan dos premisas que guían nuestra investigación:

En primer lugar, una gran parte de la actividad de *escritura* académica está fuertemente vinculada a la *lectura* y hace referencia permanente a ésta. Con frecuencia las tareas de escritura requieren específicamente que se haga un uso particular de la lectura, como en el caso, por ejemplo, de un resumen, un informe o una reseña bibliográfica.

La lectura y la escritura jamás ocurren por separado, sino que siempre forman parte de un campo de actividad compartido. En las disciplinas académicas, los estudiantes y profesionales leen y escriben. Escriben y hacen uso de lo que leen, y estos escritos conforman el material de lectura de sus profesores, colegas y estudiantes. (Bazerman, 2016: 57)

En segundo lugar, la *lectura y escritura* deben concebirse como “objetos de enseñanza dentro del contexto del área disciplinar” (Bazerman, 2016: 58). Existe el aval de diversas investigaciones cuyos resultados confirman que el desarrollo de competencias lingüísticas vinculadas a los procesos de lectocomprensión y escritura en la formación académica está relacionado con la construcción de formas de razonar y explicar acerca de los conocimientos científicos. Además, se ha descubierto la incidencia que tiene el manejo eficiente de una competencia discursiva de corte disciplinar en el acceso al conocimiento especializado.

La lectura y escritura académica y también la que se genera y circula en el ámbito profesional laboral constituyen ejes fundamentales en la construcción

de los saberes, de la práctica cotidiana y de la integración definitiva como sujetos activos en esos grupos. (Parodi, 2006: 37)

Por tales motivos, en la presente tesis se considera relevante indagar en las *habilidades discursivas* que exige el acceso al conocimiento, pero contrastadas con aquellas que el estudiante *ya emplea* (y por tanto *posee*) con el propósito de determinar cuáles ha desarrollado, cuáles necesita mejorar y cuáles comenzar a aprender.

En este sentido, los ingresantes al ámbito universitario tienen la particularidad que se hallan en la etapa inicial de aprendizaje; por tanto, conocer su nivel de comprensión resulta indispensable para establecer un punto de partida en la enseñanza de estrategias que contribuyan a la calidad de dicho proceso, a fin de que logren un aprendizaje más eficaz y duradero.

Tal como se explicará en el marco teórico y metodológico, lo haremos desde un *enfoque lingüístico funcional*, ya que el mismo posibilita reconocer categorías concretas sobre las cuales trabajar, a través del uso de recursos y procedimientos lingüísticos, así como de relaciones lógicas y modos de organización de la información dentro del texto.

Como veremos también (ver sección “Estado del arte”), en las últimas décadas se han desarrollado diversos estudios acerca de las características del discurso académico especializado, en diferentes países hispanohablantes. Algunos aportes resultan verdaderamente valiosos para la definición del discurso académico como género en sentido amplio. Sin embargo, llevar a cabo *estudios contextualizados* en espacio, tiempo y circunstancias concretas, trabajando con producciones reales situadas como parte de la práctica docente que el investigador mismo lleva a cabo, resulta significativo a fin de realizar aportes auténticos, es decir, que resulten factibles, efectivos y fructíferos dentro del contexto de nuestro trabajo como docentes.

Evidentemente, los aportes nunca se agotan, y si bien las investigaciones previas realizadas por expertos reconocidos internacional y nacionalmente son muy valiosas, consideradas a la luz de la realidad particular que nos circunda en FICH-

UNL resultan limitadas para abordar las problemáticas lectoescriturales específicas de nuestro contexto.

En este sentido, esta tesis se enfoca desde “lo particular” (análisis de casos concretos) hacia “lo general” (establecer hipótesis y posibles conclusiones que proyecten nuevos estudios). La ventaja es tener presente al alumno como una singularidad en el grupo heterogéneo de un curso, en adhesión a la idea de que en el ámbito de la enseñanza las afirmaciones generales deben ser consideradas relativas y deben ser tenidas en cuenta con la disposición de incluir nuevos aportes a partir de experiencias diferentes que surjan dentro del aula.

Por último, es preciso enfatizar que nuestro interés principal está guiado por un enfoque didáctico *desde* la lingüística (ver “Marco teórico”). Nuestra especialidad es la enseñanza *de* la lengua, por tanto, aprovecharemos nuestros conocimientos *sobre* la lengua *para* potenciar la calidad de nuestra enseñanza, lo que consecuentemente —anhelamos— redundará en una mejora en la calidad de aprendizaje de nuestros alumnos, que es la meta de nuestra labor cotidiana.

1.2. Descripción del tema a investigar

1.2.1. Focalización del objeto

Tal como anticipamos, esta investigación se propone brindar aportes a estudios previos realizados en el marco de la asignatura Comunicación Oral y Escrita (COE) que se dicta en el primer año de todas las carreras de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) y que desarrolla contenidos referidos al discurso académico-científico, enfatizando las estrategias discursivas que aseguren la lectoescritura de los textos académico por parte de los estudiantes. Particularmente, la presente investigación aborda como *tema marco* (Mattioli & otros, 2017) la problemática de la lectocomprensión y reelaboración de textos científicos en el ámbito académico mencionado.

El *tema específico* son las habilidades lingüísticas que los estudiantes de primer año de FICH (UNL) emplean en la elaboración de resúmenes propios de textos fuente que deben estudiar, puntualmente en la cátedra Química General. Para la

identificación de dichas habilidades, se empleará un método descriptivo lingüístico basado prioritariamente en los aportes de la Lingüística Sistémica Funcional (LSF) para el análisis del discurso. Se analizará el sistema temático (Tema/Rema) mediante el cual se realiza la metafunción textual referida al modo en que se organiza, jerarquiza y cohesiona la información. Este sistema permite deslindar partes funcionales de las cláusulas en tanto unidades mínimas que realizan el texto y observar cómo se despliega la organización temática en diferentes niveles (Montemayor-Borsinger, 2009), así como determinar de qué manera se distribuyen los dispositivos de cohesión que contribuyen con la coherencia o textura interna del texto. Dado que a través de esos recursos se puede rastrear referencialmente el tema del discurso (tal como lo define Cegarra, 2012) que construye el hablante, éstos posibilitan detectar los cambios respecto del texto fuente, y cómo esos cambios se pueden traducir o conllevan el uso de habilidades lingüísticas de reformulación explícitas, que resultan potentes para trabajar en el aula.

1.3. Hipótesis

En el contexto de enseñanza de FICH los docentes de Química y COE plantean el problema acerca de que los estudiantes “no comprenden lo que leen” y “no logran expresar adecuadamente sus ideas”; a su vez, los docentes de COE expresan que los alumnos no se interesan por aprender conocimientos acerca de la lengua que mejorarían su aprendizaje en otras disciplinas. A partir de estas inquietudes, surge la necesidad de realizar aportes para su resolución.

En primer lugar, proponemos conjeturar que el desinterés hacia el lenguaje manifestado por los estudiantes posee dos causas: una, que los conocimientos sobre el lenguaje resultan abstractos para ellos, y otra, que no logran “ver” la relación entre el lenguaje y los conocimientos científicos del campo disciplinar que estudian.

En segundo lugar, sospechamos que los problemas de comprensión y escritura expresados por los docentes estarían relacionados con el despliegue de la coherencia temática dentro del texto, la cual incluye tres dimensiones principales:

los niveles de organización, la continuidad referencial y los dispositivos cohesivos. Lograr “despegar” y desplegar dichos aspectos contribuiría a identificar habilidades lingüísticas que los estudiantes emplean muchas veces de manera inconsciente, pero que constituyen un anclaje fundamental entre sus saberes previos y los nuevos conocimientos discursivos/disciplinares que necesitan aprender.

Por tanto, nos proponemos demostrar la siguiente hipótesis central de nuestra investigación: Sostenemos que los estudiantes poseen y emplean habilidades lingüísticas potentes, cuya identificación con la guía del docente favorecería la materialización de cómo funciona el lenguaje para construir significados diversos conforme a la selección y combinación de los recursos correspondientes.

1.4. Etapas de la investigación

Teniendo en cuenta nuestra premisa inicial acerca de la relación intrínseca que debe establecerse entre docencia e investigación, la presente Tesis se organiza en dos etapas fundamentales, a saber:

Primera parte: indagación de tipo documental contrastivo del corpus entre dos casos:

- un texto fuente seleccionado, el cual es material teórico empleado por los estudiantes,
- resúmenes elaborados por estudiantes cursantes de Química General en FICH.

Este análisis permitirá fundamentar hipótesis acerca de cómo se proyectan determinados parámetros temáticos en textos escritos por expertos (lo esperable) y cómo esos mismos parámetros se proyectan en reelaboraciones escritas por los alumnos (lo recuperable), a fin de identificar qué habilidades lingüísticas se ponen de manifiesto.

Segunda Parte: elaboración de una propuesta didáctica a partir de los resultados obtenidos en la investigación con el fin de implementarla como aporte para el desarrollo de las clases de COE en FICH.

1.5. Estudio enfocado en las habilidades (y no ‘en las dificultades’)

Existe un acuerdo generalizado implícito entre los docentes del nivel universitario en resaltar el papel fundamental que ocupa el desarrollo de habilidades/competencias lingüísticas relacionadas con la comprensión y producción de textos académicos y científicos. Diversos estudios y trabajos de investigación en torno a tal problemática así lo confirman (Ver “Antecedentes”).

En los últimos años se ha dado una importancia sustantiva a los problemas lingüísticos de los estudiantes que ingresan a la enseñanza superior, ya que el dominio de los géneros discursivos resulta esencial para el buen desempeño académico.

Puede afirmarse que hay una fuerte asociación entre las competencias lingüísticas de los estudiantes y los problemas relacionados con la deserción, la repitencia o el abandono temporario de los alumnos, y todo esto pone en riesgo el libre acceso y la democratización de los estudios superiores.

(Teobaldo y Melgar, 2009: 2)

Particularmente en FICH, los docentes de las distintas disciplinas coinciden en afirmar que las mayores dificultades que experimentan los estudiantes de las diferentes carreras que se dictan en la unidad académica se relacionan con las disciplinas Matemáticas y Lengua, destacando en relación con esta última “el bajo nivel de comprensión lectora que poseen los estudiantes universitarios en sus primeros niveles”.

Nuestro estudio forma parte de un proyecto de investigación que, a partir de un diagnóstico —acotado y parcial— de ciertas habilidades comunicativas previas, se propone aportar a la elaboración de una propuesta tendiente a fortalecer las capacidades lingüísticas de los estudiantes.

En el marco del campo de estudio que interesa para esta tesis, se ha podido constatar que gran parte de los trabajos que abordan el tema de “competencias o habilidades lingüísticas y comunicativas” en el ámbito académico toma como punto de partida la observación y búsqueda de dificultades que los alumnos presentan en cuanto a la comprensión y producción de textos, actividades vinculadas a la exposición, explicación y/o argumentación de contenidos. En este tipo de investigaciones, la metodología de recolección de materiales y análisis suele estar orientada por dos modalidades principales: la encuesta sobre concepciones y representaciones que los participantes (alumnos/docentes) poseen respecto de sus prácticas lectoescriturales; y la elaboración de cuestionarios sobre comprensión lectora, dentro de los cuales se incluye una consigna que requiere la producción de un resumen o síntesis temática del texto fuente leído.

Considerando este marco de aportes sobre la problemática en cuestión, es innegable que los estudiantes que ingresan a la nueva comunidad discursiva universitaria se enfrentan al desafío de aprender nuevas formas de comunicación (oral/escrita) con características que desconocen. Sabemos, además, que los escritos que elaboran nuestros alumnos presentan problemas lingüísticos y discursivos debido a los cuales les resulta difícil adaptarse a los nuevos hábitos de lectocomprensión requeridos. Por tanto, es un objetivo esperable investigar buscando problemas concretos en su desempeño escrito a fin de seleccionar las estrategias didácticas oportunas para ayudarlos a reconocer y resolver dichas dificultades.

Sin embargo, es importante observar que los estudiantes, que ya poseen una formación previa principalmente práctica en la lectura y escritura de textos, han desarrollado ciertas *destrezas* o *habilidades* de expresión. Una de nuestras hipótesis a largo plazo —que motiva pero a la vez desborda los alcances de la presente investigación— es que la adecuada identificación y tratamiento de dichas habilidades lingüísticas, tanto por parte del docente como de los propios alumnos, permitirá una articulación más efectiva con los nuevos conocimientos lectoescriturales que necesitan aprender. Es tarea del docente, pues, emplear sus conocimientos como experto para lograr reconocer dichas habilidades y luego

convertirse en un mediador activo para que el alumno aprenda a reconocerlas a fin de mejorarlas, cambiarlas o complementarlas según fuere necesario.

En palabras de Carlino (2006): “Es necesario volver a interpretar los “problemas” de lectura de muchos alumnos. Sus dificultades para comprender lo que leen en la universidad no se deben a que carecen de una habilidad o técnica elemental y generalizable, sino que al ingresar a los estudios superiores se ven enfrentados a nuevas culturas escritas, correspondientes a los distintos campos de estudio. Para llegar a pertenecer a estas culturas, los alumnos —entre otras cosas— deberán cambiar su identidad (Ivanic, 2001) como pensadores y analizadores de textos.” (p. 85-86)

Según la autora, para lograr el cambio requerido los docentes debemos asumir una doble responsabilidad:

- enseñar los modos específicos de nuestras disciplinas sobre cómo encarar los textos, explicitando nuestros códigos de acción cognitiva sobre la bibliografía, y
- hacer lugar en las clases al análisis de lo leído, ayudando a entender lo que los textos callan porque dan por sobreentendido” (Ibídem: 86).

Nuestra investigación tiende a brindar aportes en tal sentido, elaborando una propuesta didáctica en consonancia con los resultados obtenidos.

1.5.1. Noción de “habilidades lingüísticas”

El término “habilidades” es empleado de forma recurrente en el ámbito de la educación universitaria.

Dentro del marco de la Lingüística Sistémico Funcional (LSF) para el abordaje del discurso académico científico en español, diversos autores han acuñado el concepto vinculado a este término; por ejemplo: “habilidades cognitivo-discursivas” (Natale, 2004), “habilidades de lectura y escritura” (Moyano, 2005), “habilidades discursivas” (Moyano, 2007), “habilidades comunicativas” (Mattioli, 2011). En algunos casos, el concepto de “habilidades” aparenta usarse como

sinónimo de “competencias lingüísticas” y, a veces, parece confundirse el sentido más abstracto y general de “capacidad en potencia” (por ejemplo: “leer”, “escribir”, “comprender”) con el de “uso de esa capacidad” (por ejemplo: “seleccionar”, “evidenciar”, “combinar”).

Particularmente, sostenemos que poder diferenciar dichos conceptos y aludir a una noción más concreta de “habilidad” en tanto concepto técnico operativo para emplear en el aula resulta relevante a fin de enfocar el esfuerzo pedagógico hacia la transmisión de *herramientas lingüísticas de focalización* (es decir, concretas, específicas y explícitas) que los alumnos puedan identificar y aprehender con mayor facilidad.

Algunos autores utilizan el concepto “habilidad” para mostrar la estrecha relación entre lenguaje y pensamiento. Jorba & otros (2000), por ejemplo, emplea la categoría “habilidades cognitivo-lingüísticas” para referirse a un conjunto de operaciones de identificación, de relación, de comparación y activación de los conocimientos lingüísticos, en tanto modos de obrar que realizamos al leer o al escribir. Este autor también sostiene —como otros autores— que el tema de las habilidades lingüísticas de los alumnos debe ser responsabilidad de todo el profesorado y no exclusivamente del área de Lengua.

Dentro del campo de la psicología educativa, podemos encontrar diferencias entre los conceptos de “habilidad” y “estrategia”, que para nosotros resultan operativas y claras:

Coll (1987), por ejemplo, emplea “*habilidad*” como sinónimo de “*procedimiento*”: “Un procedimiento —llamado también a menudo regla, técnica, método, destreza o habilidad— es un conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, es decir, dirigidas a la consecución de una meta.” (Coll, 1987: 89)

En cambio, “las estrategias de comprensión lectora son procedimientos de carácter elevado que implican lo cognitivo y lo metacognitivo”, es decir, “que implican la presencia de objetivos que cumplir, la planificación de las acciones que se desencadenan para lograrlos, así como su evaluación y posible cambio” (Solé, 1998: 69-70).

Solé (1998) explicita dos componentes fundamentales del pensamiento estratégico son: la “autodirección” (el planteo de un objetivo consciente) y el “autocontrol” (la capacidad de supervisar o controlar la propia acción para ver si esa acción efectivamente nos conduce a los objetivos que nos hemos propuesto).

Entendidas de este modo, las estrategias de aprendizaje aparecen estrechamente relacionadas con la metacognición, es decir, con la capacidad de conocer el propio conocimiento, de pensar sobre nuestra actuación, de planificarla, de evaluarla y de modificarla; permiten dirigir y regular nuestras acciones; y como afirman Nisbett y Shucksmith (1987) constituyen la base de la realización de las tareas intelectuales en tanto secuencias de procedimientos que facilitan la adquisición, el almacenamiento y la utilización de la información. Es decir, se trata actividades intencionales que se llevan a cabo sobre determinadas informaciones, ya sean orales, escritas o de otro tipo, con el fin de adquirirlas, retenerlas y poder utilizarlas.

Atendiendo a los objetivos de la presente tesis, nosotros realizaremos una indagación en habilidades utilizadas por los estudiantes en producciones propias a fin de elaborar una propuesta que permita ponerlas de manifiesto frente a ellos, perfeccionarlas y transformarlas en estrategias metacognitivas.

Por otra parte, el concepto de habilidades se diferencia de otros dos conceptos más generales y abstractos. El primero es el concepto de “competencia comunicativa”:

La *competencia comunicativa* se ha de entender como un conjunto de habilidades y conocimientos que permiten que los hablantes de una comunidad lingüística puedan entenderse. En otras palabras, es nuestra capacidad de interpretar y usar apropiadamente el significado social de las variedades lingüísticas, desde cualquier circunstancia, en relación con las funciones y variedades de la lengua y con las suposiciones culturales en la situación de comunicación. Se refiere, en otros términos, al uso como sistema de las reglas de interacción social. ([Hymes, 1972] Pilleux, 2001:145)

Hymes (1972) se refiere a la “especificación de la *habilidad para el uso* como parte de la competencia, [que] permite la participación de factores no-cognoscitivos,

tales como la motivación, en la determinación de la competencia” (Hymes, 1972: 27 [*letra cursiva agregada*]).

Fishman (1970), por su parte entiende que *competencia comunicativa* refiere a que todo acto comunicativo entre dos o más personas en cualquier situación de intercambio está regido por reglas de interacción social, relacionadas con los interlocutores, la variedad regional, variedad de edad, sexo o estrato social, el escenario, el tiempo, el tópico, el propósito y *los resultados*.

El segundo concepto que queremos diferenciar del de habilidad es el de “competencia lectora”, que aparece en la actualidad como ‘algo’ bastante complejo y multidimensional (Solé, 2012). La Organización para la Cooperación y el Desarrollo económicos (OCDE, 2009), propone una definición ampliamente difundida, según la cual la competencia lectora consiste en “la capacidad de comprender, utilizar, reflexionar e interesarse por los textos escritos para alcanzar los propios objetivos, desarrollar el conocimiento y potencial personales, y participar en la sociedad” (OCDE, 2009: 14).

Para el caso que nos ocupa, esta definición no será utilizada puesto que desborda los objetivos de la presente tesis; se trata de una “definición ambiciosa, en el sentido de que no restringe la lectura a motivos estrictamente instrumentales: la vincula a un proyecto personal que implica desarrollo, crecimiento e inserción social” (Solé, 2012: 49).

Específicamente, en esta tesis nos referimos a “habilidades lingüísticas” para señalar aquellas destrezas puestas de manifiesto en la escritura como evidencia explícita del proceso de comprensión. En este sentido, la habilidad se concibe como un conocimiento aplicado, aunque no necesariamente puesto en acción de modo consciente por los estudiantes. Por ello es necesario indagar en sus escritos para “des-cubrirlas”, revelarlas; por esa misma razón, también es indispensable la activa mediación del docente para una adecuada identificación de las mismas y su posterior explicitación al alumno, camino hacia a la construcción de “estrategias” (es decir, habilidades conscientes y autorreflexivas).

1.6. El resumen como objeto de análisis

Las habilidades lingüísticas necesarias para la reformulación de un texto fuente constituyen una capacidad básica para enfrentar de manera eficiente las tareas de escritura que exige la actividad académica. “Si bien no parece existir una relación taxativa y unívoca entre lectura y escritura, en las actividades de reformulación que realizan los estudiantes se verifica la comprensión textual a partir de la producción.” (García & Álvarez, 2010: 194)

Desde esta perspectiva, el resumen como unidad textual cuya elaboración depende directamente de la lectura de otro texto, pone de manifiesto procesos de comprensión y habilidades lingüísticas de reformulación del texto fuente leído.

Los trabajos que han tomado al resumen como objeto tienden a indagar en una serie de operaciones mentales llamadas “macrorreglas” establecidas por van Dijk (1992). Este autor se refiere al proceso de producción de un texto y aplicación de macrorreglas a partir de “recordar” lo leído.

En cambio, nosotros abordamos la reelaboración de un texto como una actividad conjunta realizada por el lector (alumno) en interacción con el texto fuente que se lee y se intenta reproducir a otros.

Van Dijk destaca la “naturaleza flexible de las macroestructuras”, porque sostiene que son inferenciales y dependen del lector y las intenciones. Aunque también destaca que “la importancia de las ideas expresadas en un texto no depende exclusivamente del peso subjetivo que cada lector quiera asignarles [...] la coherencia semántica potencial (actualizada por el lector) es uno de los rasgos definitorios de los textos” (Peronard, 1994: 85).

Respecto de esta cuestión, si bien estamos de acuerdo en que las interpretaciones son un condicionante importante, creemos que tratándose de la lectura de un material de estudio sobre conocimientos científicos específicos, el estudiante debe aprender a enfocar su interpretación hacia dos factores predominantes y complementarios, aunque diferentes:

1) el tema desplegado (lo que el texto “dice”) en dos niveles: el tema marco o general, y el tema textual o específico que desarrolla dentro del texto.

A su vez, el tema se despliega en relación con:

2) una “doble intencionalidad”: por un lado, un propósito más general que responde al género discursivo y, por otro, el objetivo particular del autor/científico respecto de la temática del texto concreto leído.

Con respecto al tema desplegado, es decir, el tema del discurso, “es un constituyente clausular que no se construye inferencialmente, sino que se recupera referencialmente [...] de aquí, se desprende un método para identificar el Tema del Discurso (i.e. qué ítems aparecen involucrados en qué tipos de relaciones cohesivas) algo más concreto.” (Cegarra, 2012:166)

Desde una perspectiva sistémica funcional, el *Tema* que se despliega a través de las cláusulas es el que contribuye con la porción de la textura encargada de realizar la *aboutness* discursiva (Cegarra, 2012:175).

Con respecto a la “doble intencionalidad”, su distinción depende del reconocimiento de la pertenencia genérica del texto y de una identificación de las etapas o fases genéricas que componen la organización interna del mismo.

Por supuesto, consideramos que estas precisiones en cuanto a la interpretación del tema e intención de los textos deben ser enseñadas por los docentes de lengua (mediante el análisis de selecciones de recursos disponibles en el sistema lingüístico conforme a las características generales del discurso académico) y por los docentes expertos en cada disciplina (a través del análisis del contenido especializado de que se trate).

Por lo tanto, nuestro trabajo indagatorio asumirá una doble tarea:

- por un lado, se pretende detectar las *habilidades lingüísticas* utilizadas en la elaboración de resúmenes por alumnos de primer año de la universidad, como operaciones concretas (explícitas) y específicas (precisas) fácilmente observables para los estudiantes no expertos en lingüísticas, cuyo

reconocimiento puede propiciar una autoevaluación de la comprensión del texto fuente;

- por otro lado, dilucidar en nuestro corpus de producciones elaboradas por los estudiantes, a saber: los resúmenes, rasgos que permitan distinguirlo como un *tipo genérico propio del ámbito académico*.

1.6.1 El resumen como práctica discursiva en FICH-UNL

La selección del resumen como objeto de estudio para la presente tesis se justifica por tres razones:

La primera se debe a una problemática manifiesta desde hace varios años por los docentes de FICH respecto de que los estudiantes “no saben leer ni interpretar textos”, “no saben resumir”, y que se agudiza en función de la complejidad del material de estudio que necesitan leer y aprender para su formación. En este sentido, se han llevado a cabo encuestas a los docentes de Química y Comunicación Oral y Escrita. Los resultados obtenidos mostraron coincidencias en cuanto a la identificación de los problemas que presentan los estudiantes, las prácticas deseables, la evaluación de la experiencia y las sugerencias a futuro en relación con la problemática de la lectoescritura.

Quando se los consultó sobre lo que consideran una buena producción escrita, en general hicieron hincapié en textos que representen verdaderas producciones de los estudiantes y no mera reiteración de los textos fuentes, que respeten el estilo académico y que expliciten los conceptos de manera lógica y ordenada. Un solo docente de Química resalta la importancia de que el género (en este caso, el informe de laboratorio) incluya todos los pasos previstos canónicamente: título, marco teórico, metodología, resultados y conclusiones. (Mattioli, 2012: 105)

En cuanto a las falencias más preocupantes, los docentes “señalaron la falta de vocabulario específico, la alternancia del registro académico y del coloquial, la dificultad para jerarquizar y organizar las ideas de manera lógica, la escasez o arbitrariedad en el uso de conectores y finalmente la confusión en la

identificación de las funciones específicas de los géneros que se requieren en el seno de la clase (justificación, explicación, etc.).” (Ídem: 106)

La segunda razón es que el resumen es una actividad o práctica discursiva requerida para el estudio y constituye una de las actividades de lectoescritura solicitadas por los docentes de Química General como parte de la metodología de enseñanza y evaluación del aprendizaje disciplinar. A partir de las correcciones de tales trabajos escritos, los docentes han transmitido su preocupación al equipo de cátedra COE a fin de obtener colaboración de expertos en el área del lenguaje. Por nuestra parte, hemos transmitido nuestro interés y la necesidad de conformar un equipo de trabajo interdisciplinar para afrontar las problemáticas lectoescriturales de nuestros estudiantes.

La tercera razón radica en que el resumen constituye 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 que ha leído, y observar sus habilidades lingüísticas para reformular —aunque sólo sea en parte— fragmentos del mismo. En este sentido, las habilidades lingüísticas necesarias para la reformulación de un texto fuente constituyen una capacidad básica para enfrentar de manera eficiente las tareas de escritura que exige la actividad académica.

1.7. Contextualización de la investigación

La asignatura *Comunicación Oral y Escrita* y su inserción en las carreras de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

La Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) pertenece a la Universidad Nacional del Litoral. Su tarea principal es la formación de recursos humanos especializados en disciplinas ligadas a los recursos naturales y a la informática, desde un enfoque ingenieril. Esta unidad académica desarrolla también una intensa actividad de investigación, extensión y transferencia de conocimientos al medio social y productivo, y a diferentes organismos municipales, provinciales y nacionales. Las carreras de grado que se dictan en la FICH tienen una duración de

cinco años. Los títulos que se otorgan en este nivel son: Ingeniero en Recursos Hídricos, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Agrimensor e Ingeniero en Informática.

El módulo “Comunicación Oral y Escrita” es parte de las asignaturas “Comunicación Técnica” en las Carreras de Ingeniería en Agrimensura, y de “Comunicación Técnica I” en las Carreras de Ingeniería en Recursos Hídricos, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Informática y Perito Topocartógrafo desarrolladas en FICH. Viene siendo implementado como parte del currículum institucional desde el año 1999, en respuesta a los lineamientos establecidos en el Informe del Comité Asesor de la Carrera de Ingeniería Ambiental de la UNL, cuyas recomendaciones aludían a la necesidad de cubrir un área de formación vacante de los futuros ingenieros, a través de “la inclusión de tareas de escritura y presentaciones/exposiciones para ayudar a los alumnos a desarrollar su capacidad de comunicación y su pensamiento crítico”¹.

La idea de que el manejo competente de los recursos lingüísticos está estrechamente vinculado con la adquisición y desarrollo de los conocimientos específicos de las disciplinas se constituyó, a partir de esa instancia, en una constante preocupación para los responsables del diseño curricular de las carreras de FICH en su conjunto, lo cual determinó la revisión del resto de los planes de estudio y la inclusión del módulo Comunicación Oral y Escrita (COE) en todos los programas de las carreras de grado. A partir de la identificación del carácter estratégico que se atribuye a las competencias comunicativas en las experiencias de formación superior se brindó la posibilidad de cursada a todos los alumnos de los primeros años de las carreras de grado, con el objeto de favorecer la formación de profesionales idóneos que se integren activamente a la comunidad científica y técnica de la que comienzan a formar parte.

Actualmente, y atendiendo a la estructura de los planes de estudios vigentes, el módulo COE es común a todas las carreras de FICH, se dicta en el primer cuatrimestre para los estudiantes de Ingeniería en Informática y en el segundo

¹ Documento que presenta las conclusiones del Taller realizado en junio de 1998 en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, que reunió a expertos internacionales con el objeto de evaluar la factibilidad de implementación de la carrera de Ingeniería Ambiental, y cuyas conclusiones y recomendaciones fueron consideradas para posibilitar mejoras en el conjunto de propuestas curriculares ofrecidas por la Facultad.

cuatrimestre para los estudiantes de Ingeniería Ambiental, Recursos Hídricos y Agrimensura; ambos cuatrimestres están disponibles para aquellos alumnos que deseen y necesiten volver a cursarlo. La asignatura cubre una carga horaria de 30 horas de clase y está incluida en el grupo de asignaturas del Ciclo General de Conocimientos Básicos, los cuales comprenden Ejes de Formación General y Formación Básica. La Formación General está considerada como aquella que el estudiante universitario debe adquirir necesariamente al cabo del nivel de grado, independientemente de su orientación profesional.²

Los conocimientos específicos básicos requeridos para cursar COE son los adquiridos en el nivel secundario. La propuesta de enseñanza se propone desarrollar habilidades comunicativas en el ámbito académico-científico y a lograr el pensamiento crítico del estudiante universitario, además de aportar insumos científico-culturales imprescindibles para el proceso de apropiación de conocimientos durante el grado universitario.³

De esta manera, la materia Comunicación Oral y Escrita se inserta como un espacio que atraviesa todas las actividades curriculares que se ofrecen dentro de cada plan de estudios, y articula conocimientos previos de los alumnos adquiridos en los niveles anteriores de su educación formal, así como también en las instancias preparatorias para el ingreso a la Universidad, y busca proyectarse en los últimos tramos de la carrera que culmina con el diseño y escritura del proyecto final de carrera, en cuya concreción las competencias desarrolladas a través del módulo COE cobran una relevancia significativa.

Como metodología de enseñanza: Se aplica la metodología de *taller de lectura y escritura*, tomando como unidad de análisis para las distintas actividades *el texto*. Durante el desarrollo del módulo se plantean diferentes espacios teórico-prácticos abordados a partir de ejes problemáticos que incluyen actividades de lectura, análisis, deconstrucción de géneros, reflexión metalingüística, escritura y reescritura.

² Estructura curricular planteada en el Proyecto Estratégico de Reforma Curricular de las Ingenierías 2005-2007. Documento Preliminar, presentado en la XXXVII Reunión Plenaria del CONFEDI.

³ Programa Milenium. Documentos diagnósticos y propuestas para la transformación curricular. UNL. Secretaría Académica. 1997.

1.7.1. Características de la población objeto de estudio

El perfil de los estudiantes que deciden ingresar a FICH responde a alguien interesado en asignaturas del campo de las ciencias exactas, naturales o tecnológicas, en las cuales los objetos de estudio, los abordajes de análisis y las metodologías de trabajo difieren notablemente de las temáticas y los modos de abordar los fenómenos humanos y sociales como son las cuestiones relacionadas con el lenguaje y la comunicación.

Partiendo de este hecho, la inserción de una disciplina como Comunicación Oral y Escrita suele resultar una “sorpresa” inesperada y no muy grata para los estudiantes.

Dos problemáticas se vislumbran en el perfil de estos estudiantes que ingresan a la universidad, las cuales impactan significativamente en el abordaje de enseñanza académica:

- 1) *La formación educativa y experiencial previa:* los estudiantes, afianzados en el pensamiento concreto y el lenguaje de la cotidianidad, deben enfrentarse al lenguaje de la disciplina que han elegido, usando principalmente las herramientas adquiridas en su formación previa. Los discursos de la ciencia se encuentran más ligados al pensamiento abstracto y divergente, así como a construcciones gramaticales complejas y una terminología científica; además, su estudio implica la relación con el contexto social e histórico en el que se desarrollan y vinculan otros conceptos del mundo y de las ciencias. Por tanto, en el marco de un programa de acompañamiento en lectura y escritura para la disciplina, se requiere una teoría lingüística de base que sirva como puente para salvar la brecha entre los textos especializados y los estudiantes universitarios.

“Tal orientación debe responder a un interés general: comprender y producir con eficacia los textos de las disciplinas y usarlos para responder a las demandas de formación profesional. Pero también debe atender tres intereses particulares: 1) el del docente de lengua, quien sólo cuenta con sus conocimientos lingüísticos para comprender los textos especializados;

2) el del estudiante, quien no requiere conocimientos lingüísticos profundos, pero sí debe conocer a cabalidad [sic] los conceptos de su área del saber; 3) el del docente de la disciplina, quien domina los conceptos pero desconoce las características del discurso con las cuales generar estrategias que promuevan el aprendizaje del estudiante. Se trata, entonces, de una lingüística aplicada capaz de orientar el trabajo colaborativo entre los tres participantes directos de la lectura y la escritura académica.” (Rojas-García, 2016 [subrayado agregado])

2) *La percepción de los estudiantes ingresantes*: Los estudiantes que ingresan a la universidad suelen tener arraigada una experiencia de ruptura entre la enseñanza de la lengua y otras disciplinas. Esta realidad determina, en parte, que los alumnos que deciden formarse en áreas como la ingeniería consideren la asignatura COE como un obstáculo que deben atravesar obligatoriamente en sus carreras, sin vislumbrar —al menos en una primera instancia— relaciones productivas y determinantes entre los contenidos lingüísticos y las cuestiones que realmente les interesan, las cuales pertenecen al ámbito de las asignaturas de formación disciplinar de la carrera.

Esta visión de “ajenidad” que muestran respecto de estos contenidos es característica de un porcentaje muy importante de la población estudiantil que comienza la cursada de Comunicación Oral y Escrita en FICH e implica un punto de partida realmente preocupante que exige a los docentes una tarea considerable para revertir la desmotivación en relación con la asignatura. En este contexto, se plantea la necesidad de extremar la capacidad de observación, estímulo, flexibilidad y creatividad durante todo el proceso, con el fin de que los ingresantes puedan reconocer el valor que supone manejar con destreza las capacidades lingüísticas en el nuevo escenario universitario y estén dispuestos a destinar los esfuerzos necesarios para lograrlas. (Mattioli, 2011:40)

Esta situación descripta impacta directamente sobre el enfoque adoptado por el equipo de cátedra COE, puesto que éste ha decidido abordar el problema de la escritura académica centrándose en la indagación y aplicación de conceptos y

recursos sistémicos del español que operan funcionalmente para que los estudiantes puedan comprender las particularidades del discurso científico y los recursos que las ponen de manifiesto. El propósito final es que nuestros estudiantes logren interpretar adecuadamente los textos que los profesores les acercan como bibliografía de estudio y que sean capaces de producir discursos orales o escritos que expliciten sus avances en los conocimientos disciplinares, “promoviendo la reflexión acerca de la lengua y el discurso científico desde una perspectiva sistémico-funcional para mejorar la comprensión y la producción.” (Mattioli, 2012: 7-8)

1.7.2. Por qué elegir estudiar el discurso de la Química

Uno de los propósitos que se propone en la presente Tesis es dar continuidad al estudio que ha comenzado el equipo de docencia e investigación de la cátedra y, de esta manera, obtener resultados que sean un aporte significativo provechoso y coherente con los estudios previos, para contribuir a la mejora en la calidad de enseñanza y aprendizaje de COE y el resto de las materias.

En este sentido, el corpus a trabajar se centrará en el análisis de los textos referidos al discurso de la Química. Hasta el momento, la cátedra COE viene desarrollando experiencias didácticas en forma conjunta con docentes de Química General y, además, se han analizado producciones de alumnos a partir del contenido leído de textos de esa disciplina. Por otra parte, su elección se debe a que:

- Química General es una asignatura común a casi todas las carreras de la Facultad en el primer año, lo que permite trabajar con todo el universo de ingresantes;
- Las observaciones previas nos han permitido identificar que la materia presenta un importante requerimiento de uso de la lengua para la explicitación de los hechos y fenómenos científicos que aborda, lo cual no se da en otras asignaturas comunes cuyas explicaciones se elaboran a través de lenguajes específicos, como por ejemplo el matemático;

- Los alumnos presentan un muy bajo rendimiento dentro de la asignatura que es atribuido, según los propios docentes, a la falta de habilidades discursivas presentadas por el grupo estudiantil en estos últimos años. Esto garantiza trabajar sobre un problema real y concreto de enseñanza.
- La materia se dicta simultáneamente a la cátedra COE para alumnos de primer año, lo que facilita la comunicación y el intercambio de material disciplinar.

1.7.3. El aprendizaje del discurso de la Química y su complejidad

Una clase de ciencias es un espacio de comunicación entre el docente, experto en un campo disciplinar, y los estudiantes, aprendices del mismo. Sin embargo, existen obstáculos epistemológicos y teóricos que dificultan dicha comunicación, si consideramos que sus participantes deben compartir significados y formas de interacción, poseyendo diferencias en sus respectivas capacidades para lo que en Didáctica de las ciencias se denomina “hablar ciencias” (Lemke, 1997).

La Química es una disciplina científica que se expresa a través de un complejo conjunto de lenguajes (verbal, gráfico, de fórmulas, matemático, etc.) para explicar y describir sus fenómenos (Galagovsky & Bekerman, 2009).

Esto quiere decir que “un docente de Química es un experto que ha aprehendido el discurso de esta disciplina científica [...] Por un lado, todo experto ha construido su conocimiento en base a información científica que se expresa en diferentes lenguajes específicos; a través de ellos, los expertos explican simbólicamente los fenómenos en estudio. Los lenguajes expertos tienen terminología, códigos y formatos sintácticos específicos. Por otro lado, la Química utiliza un lenguaje verbal con un vocabulario específico cuyas significaciones resultan difíciles para los estudiantes novatos (por ejemplo, enlaces iónicos, covalentes, metálicos; puentes de hidrógeno, fuerzas de London, orbitales, nubes electrónicas, hibridaciones, resonancia, etc.). Lo mismo ocurre con su lenguaje gráfico: esquemas con partículas, coordenadas de reacción, diagramas de energía, etc., son

altamente simbólicos, ya que representan una realidad inobservable modelada” (Galagovsky & Beckerman, 2009: 957).

Otro aspecto que complejiza el discurso científico de la Química es el uso del lenguaje matemático y el de fórmulas químicas que involucran códigos y formatos sintácticos específicos. Por ejemplo, una misma reacción química de formación del cloruroférico puede ser descrita mediante diferentes códigos y formatos sintácticos, que cada experto puede elegir de acuerdo con su intención explicativa. De esta manera, cada docente planifica un recorrido de enseñanza y recurre a una vasta variedad de recursos didácticos para sus explicaciones (dibujos, esquemas fórmulas, proyección de imágenes, entre otros), dado que su objetivo es mostrar “traducciones entre lenguajes simbólicos” para que sus alumnos aprendan. No obstante, la combinación de diferentes estrategias didácticas podrían no ser comprendidas ni puestas en relación por los estudiantes, por lo que muchas veces terminan siendo obstáculos de aprendizaje. (Galagovsky y Beckerman, 2009)

Investigaciones en aprendizaje han mostrado que los estudiantes de Química suelen elaborar explicaciones y realizar predicciones diferentes de las que son aceptadas por la ciencia (Barker, 2000; Talanquer, 2006). Si bien los estudiantes tratan de asimilar la nueva información a las estructuras de conocimiento que ya poseen, sus representaciones y conceptualizaciones resultan ser parciales (Flores Camacho & Gallegos Cázares, 1999); consecuentemente, arriban a conclusiones de aprendizaje que no siempre son las correctas o acertadas.

1.7.4. Algunos problemas detectados en FICH (UNL)

En una investigación previa (Mattioli, 2012), se han analizado los problemas más comunes que se observan en las producciones de los estudiantes cursantes de Química General en su primera etapa dentro del ámbito universitario. Algunos de éstos son:

- Pobreza en el manejo de vocabulario específico y general. Alternancia de registro científico y registro coloquial, con alta preferencia por el uso de este último. Repetición léxica redundante en detrimento del uso de

- pronombres. Sustitución del registro técnico-científico por el uso de palabras generalizadoras o sinónimos erróneos dentro del campo.
- Desconocimiento de los rasgos que caracterizan el estilo científico, particularmente la objetividad. Referencia al sujeto enunciador. Uso de la primera persona del singular.
 - Uso inadecuado de signos de puntuación. Dificultades para establecer un cierre en el desarrollo de la idea planteada. Repetición del relativo “que” con función conjuntiva característica de la narración oral y el lenguaje coloquial.
 - Dificultades en la construcción y organización de la información. Fallas en el proceso de razonamiento para la identificación de premisas y conclusiones que permitan justificar los dichos. Supresión de las jerarquías en las relaciones de conceptos e ideas propios del campo disciplinar. Dificultad para identificar, integrar y apropiarse de la información completa desarrollada en una secuencia discursiva determinada. Imposibilidad de presentar ejemplos propios. Sustitución de ejemplos o experimentos por definiciones y viceversa.
 - Inconvenientes para establecer relaciones cohesivas dentro del texto. Falta de claridad en las referencias anafóricas. Uso inadecuado de conectores que no cumplen la función requerida. (Mattioli, 2012: 9-10)

A partir de tal reconocimiento, en dicha investigación se abordaron cuestiones gramaticales a nivel de la cláusula sobre el modo en que se construye el discurso de la ciencia en textos representativos del ámbito ingenieril. Se indagaron convenciones identificadas por la Lingüística Sistémico Funcional (LSF) para la elaboración de secuencias explicativas dentro de textos sobre ciencia y se comprobó la flexibilidad que los mismos presentan en cuanto al cumplimiento de las etapas del género, es decir que las características del corpus analizado no se ajustan estrictamente al modelo canónico esperable en este tipo de textos.

Las conclusiones a las que arribó este estudio previo han abierto una puerta hacia el abordaje de cuestiones relativas a la textura global de los textos sin llegar a desarrollarlas. En este sentido, nos ha permitido pensar en una línea de continuación investigativa en relación con el reconocimiento de patrones temáticos del texto a partir de los cuales se puedan identificar unidades de

significado equiparables a las etapas o fases genéricas del resumen académico que aseguren la comprensión y reelaboración de textos teóricos.

Consecuentemente, frente a esta situación de base, surge la necesidad de llevar a cabo la presente investigación que involucra diversas dimensiones de indagación respecto de dos tipos de análisis, a saber:

- acerca de las características de escritura utilizadas por los expertos en discursos científicos de enseñanza que circulan en el área de las ingenierías;
- sobre las habilidades de escritura que realizan los estudiantes al resolver actividades de lectocomprensión y producción de textos.

Si bien la investigación que se propone en la presente tesis se centra en la segunda problemática, no se puede menospreciar la primera, dado que dicho análisis permite conjeturar habilidades lectocomprensivas efectivas que poseen los alumnos reconociendo las modificaciones lingüísticas que realizan al resumir los textos fuentes. Por lo tanto, se deberán relacionar ambos tipos de estudio en un proceso de retroalimentación constante.

1.8. Objetivos de la tesis

Generales:

- Reconocer habilidades lingüísticas relacionadas con la coherencia temática y la organización del discurso en resúmenes académicos de estudiantes a través de un análisis lingüístico de los textos.
- Elaborar una propuesta didáctica a partir de los resultados obtenidos que contribuya a seguir mejorando las prácticas de enseñanza-aprendizaje de la cátedra COE y que pueda servir como herramienta de trabajo para otras disciplinas como Química General en FICH.

Específicos:

- Contrastar selecciones léxicogramaticales y discursivas realizadas por expertos y estudiantes novatos.

- Mostrar la potencialidad de la LSF para implementar como marco teórico y metodológico en la investigación y enseñanza dentro del ámbito académico.
- Identificar categorías propuestas por la LSF que resultan pertinentes para trabajar en el aula de COE, que garanticen la comprensión y producción de textos en la comunidad discursiva de FICH.
- Justificar la complementación de conceptos o enfoques teóricos cuando la prioridad es la enseñanza y el aprendizaje.
- Resignificar y actualizar las categorías principales empleadas en nuestra investigación: “resumen”, “habilidades”, “reformulación”, “patrones temáticos”, en función de intereses inherentes a la misma.
- Revalorizar la funcionalidad discursiva del resumen como producción genérica del ámbito académico científico.

Capítulo 2. Antecedentes

El estudio sobre la lectura y escritura de textos en el ámbito académico es una temática amplia, compleja y de múltiples perspectivas de abordaje. Existe una cuantiosa literatura e investigaciones realizadas durante las últimas décadas en gran parte del mundo, especialmente en países de habla hispana. Nuestro país no es una excepción. Particularmente, las problemáticas en torno a la enseñanza y aprendizaje, y los problemas en la comprensión y producción de textos en todos los niveles educativos (primario, secundario, universitario, profesional) han impulsado diversos y valiosos aportes tanto en el campo de la teoría como en el de la aplicación en distintos campos del saber. Una de las consecuencias más interesantes es que tales problemáticas han dejado de ser un “asunto” exclusivo de una sola disciplina (el área del “lenguaje” o la didáctica) para convertirse en una preocupación y ocupación de múltiples campos del saber y ha suscitado el interés hacia la conformación de las llamadas interdisciplinas o complementación y diálogo entre teorías y enfoques, así como el recorte o división de más variados objetos específicos en torno a lo que se ha denominado “literacidad” (del inglés “literacy”, cuya traducción literal es “alfabetismo”, “alfabetización”, “habilidad o saber leer y escribir”).

A continuación, exponemos los antecedentes que —a nuestro juicio y desde nuestra perspectiva— resultan más ligados al objeto de análisis seleccionado y que son provechosos para la elaboración de la presente tesis, tanto en el contexto internacional cuanto nacional y local. Para la elaboración de la breve reseña que sigue se tuvo en cuenta el material recopilado y leído por la tesista, y también se utilizaron aportes de estudios del estado del arte (Carlino, 2007; Ortiz Casallas, 2011), así como otras síntesis acerca del tema realizados por distintos investigadores dentro del campo en cuestión.

2.1. Enfoques de investigación sobre la lectoescritura académica

Los estudios y bibliografía son profusos y abordan diferentes aspectos. Las investigaciones sobre la escritura en la universidad tienen un desarrollo de más de un siglo en los Estados Unidos de Norte América (Berlin, 1990; Carter & otros, 1998; Davidson y Tomic, 1999; Gottschalk, 1997; Moghtader & otros, 2001; Russell, 1990). Los trabajos de otros países suelen ser más recientes. Muchas son las líneas de investigación, varias las procedencias disciplinares de quienes las han emprendido y diversos los métodos empleados. Pero se puede identificar que la problemática de la lectoescritura académica ha sido abordada predominantemente desde tres enfoques fundamentales: el enfoque cognitivo, el sociocognitivo y el sociolingüístico.

La línea cognitiva tiene su referente en la psicología cognitiva, la cual encara la lectura y la escritura como procesos mentales que son necesarios describir en tanto tarea individual de resolución de problemas. Es pertinente reconocer que la dimensión cognitiva de la escritura permitió desplazar la atención desde el producto (conductismo) hacia el proceso de composición (Castelló, 2002). El mayor aporte de los enfoques cognitivos ha sido la creación de modelos y estrategias encaminados a orientar al estudiante en el tipo de operaciones mentales que debe ejecutar para elaborar un buen texto, además del ofrecimiento de técnicas para utilizar esas operaciones con miras a la organización, la planificación y la revisión de sus escritos. Se destacan trabajos orientados hacia la 'búsqueda' de dificultades cognitivas relacionadas con el aprendizaje en tanto incapacidades de los sujetos para dominar estrategias discursivas que les permitan construir macroestructuras, microestructuras y superestructuras adecuadas a los diferentes tipos de textos.

Existe una serie de trabajos realizados en EE.UU. y otros países, a partir de finales de los setenta y comienzos de los ochenta que resultan representativos de este enfoque centrado en los procesos cognitivos de quien escribe (Flower, 1979; Hayes y Flower, 1986; Sommers, 1980; Scardamalia & Bereiter, 1985).

Posteriormente, los estudios fueron incorporando el análisis de la incidencia del contexto en la producción escrita de los universitarios y examinaron los tipos de tareas de escritura propuestas, cómo se las representan quienes han de llevarlas a

cabo y en qué medida estas variaciones afectan su desempeño (Flower & Higgins, 1991; Piolat & otros, 1994). Se trata de aportes realizados desde un enfoque sociocognitivo que abordan los problemas de la escritura, mirados desde una posición contextual y social. Esta nueva visión se ha nutrido de los aportes provenientes de la antropología (Gumperz & Hymes, 1972; Rockwell, 1982; Petrucci, 2003;), la sociología (Bourdieu, 1980), las teorías de la enunciación (Benveniste, 1978; Bajtin, 1982), la historia (Chartier, 2004), y el interaccionismo sociodiscursivo (Bronckart, 2004), el cual entiende la escritura de textos como un proceso social y contextualizado que tiene su origen en la interacción social. El contexto, en este sentido, forma parte significativa del proceso de producción, y la enseñanza se convierte en un aspecto fundamental en el desarrollo de aquel.

De manera particular es importante reconocer el aporte teórico y didáctico que desde los estudios sociológicos se ha hecho a la enseñanza de la lectura y la escritura, al considerar que estas actividades no se dan en abstracto, sino que están determinadas por leyes sociales, aspecto que indica la necesidad de atender las condiciones de producción, circulación y recepción de los diversos textos que se movilizan en los diferentes contextos (Bourdieu, 2000). Desde esta perspectiva, la escritura lleva la marca del poder y del valor social en que se ha producido.

Principalmente, este enfoque teórico ha producido aportes didácticos significativos sobre la escritura en la educación básica y media, pero que han tenido un fuerte impacto también en la enseñanza de nivel superior: Ferreiro y Teberosky (1979), Camps (2001), Tolchinsky & Simó (2001), Castelló (2002), Calsamiglia & Tusón (1999), Cassany (2008), entre otros. El objetivo de estos trabajos es contribuir a una enseñanza de la escritura más adecuada para un mundo cambiante y dinámico, en el que los objetos de enseñanza, aprendizaje, profesor-alumno y saber no pueden considerarse como aspectos aislados, estáticos, sino como fuerzas instituyentes de relaciones complejas y dinámicas (Chevallard, 1982).

A partir de este enfoque sociocultural, la lectura y la escritura fueron repensadas desde el concepto de literacidad. Dichas prácticas letradas responden a las actitudes, valores y usos que se hacen de ellas en un contexto determinado. En este sentido, diversos estudios no sólo asocian estos procesos con habilidades

lingüísticas o psicolingüísticas, sino que además reconocen que las prácticas lectoescriturales conforman parte de los procesos sociales (Barton, Hamilton & Ivanc, 2000; Cassany, 2005; Susérreguy, Strasser, Lissi & Mendive, 2007; Gasca, 2010; Taylor & Hoechsmann, 2011; Londoño, 2012; Gamboa, Muñoz & Vargas, 2016).

De esta manera, la escritura universitaria adquiere el valor de práctica académica que varía según las culturas institucionales y de acuerdo con concepciones compartidas por sus miembros generalmente de forma tácita. Se destacan dos movimientos pedagógicos, que se extendieron en gran parte de las universidades norteamericanas: *“escribir en las disciplinas”* (Hillard & Harris, 2003; Monroe, 2003) y *“escribir a través del currículum”* (Bazerman & otros, 2005, 2016). Ambos propician integrar la enseñanza de la escritura en todas las materias: el primero como una herramienta para ayudar a pensar los contenidos conceptuales (“escribir para aprender”) y el segundo, como un modo de enseñar las particularidades discursivas de cada campo del conocimiento (aprender a escribir).

En España se registran estudios acerca de las prácticas de lectura y escritura en sus propias universidades a través de encuestas (Castelló, 2002). En el marco de la Psicología de la Educación y desde una perspectiva constructivista, Solé (1998) se interesa principalmente por el tema de la alfabetización académica que está relacionada con la enseñanza y el aprendizaje de la lectura, escritura y su evaluación. Aborda la enseñanza de la lectocomprensión orientada hacia la elaboración de estrategias para la comprensión autónoma de los textos escritos. Su aporte es más bien general orientado a etapas escolares previas a una educación universitaria. Relaciona la elaboración de resúmenes o “tarea de resumir” con una de las principales estrategias de lectocomprensión, que permite “establecer el tema de un texto, generar o identificar su idea principal y sus detalles secundarios” (Solé, 1998: 145).

Otro enfoque para la investigación e implementación didáctica se ha originado a partir de los aportes de la Sociolingüística. En la línea anglosajona, se destacan los trabajos inspiradores de Halliday (1978, 1985), quien recupera los aportes de Bernstein (1975, 1990, 1996) —sociólogo preocupado por el estudio de los

procesos de transmisión cultural, y por el papel que le cabe al lenguaje en dichos procesos— como contribuciones claves de la sociolingüística para el estudio de los problemas educativos. Este autor fue el mentor de la denominada Lingüística Sistémico Funcional, la cual ha promovido desarrollos investigativos en torno a la problemática de la lectoescritura académica. Resulta significativo el estudio acerca del género en la denominada "Escuela de Sydney" y los característicos programas australianos de alfabetización basados en el género (Martin, 1985, 1989; Ventola, 1987; Martin, 1992; Hyon, 1996; Christie & Martin, 1997; Eggins & Martin, 2001 [1997]). Los aportes de estos autores implican una perspectiva social del género, dentro del marco teórico general de la lingüística sistémica funcional. Este trabajo evolucionó como una rama del contextualismo británico (Monaghan, 1979), el cual recibió una fuerte influencia del antropólogo Malinowski (1923) y sus discusiones sobre el significado en contexto. Para Malinowski, esto incluía el contexto de situación más "inmediato" del enunciado y el contexto más "global" de la cultura. Tales ideas inspiraron posteriormente a Firth (1957) para incorporar el contexto en su modelo de lenguaje (junto a la gramática, la morfología, el léxico, la fonología y la fonética).

2.2. Contexto argentino

En Argentina, los estudios referidos a la escritura en la universidad provienen de la lingüística, la psicología educacional y las ciencias de la educación, y enfocan diversos aspectos. Existe un numeroso grupo de trabajos centrados en las *dificultades de los estudiantes* para producir textos académicos (Arnoux & otros, 1996; Arnoux, Silvestri & Nogueira, 2002; Lobo & otros, 2002; Marín & Hall, 2004; Piacente & Tittarelli, 2003, entre otros).

Asimismo, publicaciones recientes comenzaron a caracterizar *cursos o talleres de escritura y estudio* que algunas universidades argentinas han implementado para hacer frente a los problemas detectados (por ejemplo, Di Stefano & Pereira, 2004; Fernández e Izuzquiza, 2005; Riestra, 1999; Valente, 2005). Con menor frecuencia, otros trabajos examinan situaciones didácticas que se experimentan en las aulas para favorecer la *escritura en las materias* (Vázquez & otros, 2003; Carlino, 2006).

Por otra parte, se han estudiado y descrito diversos géneros académicos, lo cual ha permitido corroborar que escribir en la universidad es distinto que hacerlo en la escuela media (por ejemplo: Cubo de Severino, 2005; Nogueira, 2010).

Rinaudo & otros (2003), Paoloni (2004), y Vázquez & Miras (2004) estudiaron la producción de textos de los estudiantes y coinciden en señalar que las *representaciones acerca de la tarea* que ellos tienen incide sobre su desempeño. Estos investigadores encuentran que, frente a una detallada consigna de escritura, el docente y los alumnos sistemáticamente interpretan la tarea en forma divergente, lo cual muestra que las orientaciones provistas por los profesores no son suficientemente esclarecedoras para los estudiantes acerca de qué y cómo han de escribir.

En el enfoque sociocognitivo aparece una línea fuerte de investigación, desde la psicología social, abocada a captar, describir y analizar las representaciones sociales que construyen dinámicamente los profesores y los estudiantes sobre la escritura, y la incidencia que este corpus de conocimiento tiene en las prácticas académicas. En esta línea, con la convicción de que los estudios diagnósticos referidos a los alumnos sólo abordan parte del problema y de que es preciso asimismo conocer qué ocurre respecto de los docentes, las instituciones y la enseñanza que brindan, Paula Carlino (2005) ha realizado estudios comparativos, en donde indaga sobre las representaciones sociales y la incidencia de éstas en las prácticas académicas de escritura en el nivel superior de universidades de Estados Unidos, Australia y Argentina; los resultados obtenidos mostraron que hay similitud entre Estados Unidos y Australia; en cambio, entre estos dos países y Argentina hay serias diferencias. En los dos primeros, la reflexión sobre la enseñanza de la escritura académica está consolidada desde el punto de vista de su importancia en el desarrollo de procesos cognitivos, teniendo en cuenta las diferencias en los campos disciplinares. En contraste, en Argentina la preocupación por la escritura universitaria era muy reciente, las acciones que se ocupaban de su enseñanza eran escasas y generalmente estaban programadas en los primeros años, es decir, la escritura no era objeto de enseñanza en todas las disciplinas, y no correspondía a una política institucional.

Reconocidas investigadoras argentinas (Di Steffano & Pereira, 2004; Marucco, 2004; y Benvegnú & otros, 2004), han llevado a cabo diversos trabajos sobre representaciones sociales de la escritura en la educación básica, media y universitaria. Estas autoras identifican y analizan las representaciones sociales que los estudiantes tienen sobre la lectura y la escritura en relación con la tarea y con los roles desempeñados. Además, analizan de qué manera estos constructos sociocognitivos inciden en las prácticas académicas de los alumnos, y llegan, entre otras, a la conclusión de que la institución participa activamente en la construcción de las representaciones sociales, a través de los textos que ofrece para ser leídos, las consignas que propone, la evaluación que realiza y el tiempo que en clase se dedica a enseñar estas prácticas.

Desde un enfoque sociolingüístico se desarrollan trabajos valiosos de investigación y materiales didácticos en el marco de la Lingüística Sistémica Funcional. Por ejemplo, se han formado equipos de investigación en el marco del Programa para el desarrollo de habilidades de lectura y escritura a lo largo de la carrera (PRODEAC), un programa institucional de la Universidad Nacional de General Sarmiento (Natale, 2004; Pereira, 2005). También son destacados los aportes de Moyano (2000, 2005, 2007, 2010) sobre las estrategias discursivas aplicadas a la escritura científica, entre las cuales hace referencia a las nociones de Tema y Nuevo para la comprensión y reelaboración de los discursos de expertos en distintas disciplinas científicas.

2.3. El resumen como objeto de estudio

En cuanto al análisis de la lectocomprensión y escritura a través de la elaboración de resúmenes, las investigaciones cognitivas han proporcionado abundante información sobre los procesos implicados en el tratamiento de textos. Resultan significativos los estudios sobre los modos y niveles de la integración semántica (Kintsch 1998). Ésta supone, por un lado, la elaboración de una red coherente de proposiciones con la consiguiente supresión de las unidades no pertinentes y, por el otro, procesos de síntesis semántica.

Ciertas investigaciones han abordado la evaluación de la comprensión de textos escritos a través de la construcción de niveles de síntesis (Cunningham & Moore 1990; Peronard, 1994). Otros estudios se han centrado en las estrategias utilizadas por los sujetos para comprender textos escritos y emplear lo comprendido en la verbalización de sus interpretaciones (Peronard, 1992; Parodi, 1993; Núñez, 1993); el análisis de variables del texto escrito y el nivel de comprensión y aprendizaje a partir del discurso especializado escrito (Parodi, 2006); el uso de estrategias implicadas en la comprensión y elaboración de resúmenes (Brown, Campione & Day, 1981); y el estudio de macrorreglas cognitivas en la comprensión (van Dijk, 1983).

Ciertos estudios permitieron enfatizar que los alumnos no han sido suficientemente capacitados durante la escolaridad previa para abordar la lectura de textos complejos propios del nivel superior. Los ingresantes a la universidad suelen presentar dificultades relativas a una pluralidad de dominios (McMahon & McCormack, 1998): información general inadecuada, concepciones erróneas, tratamiento insuficiente de textos complejos y desconocimiento de términos generales y específicos (Anderson & Freebody, 1981, Hynd, 1998).

Por otra parte, diversos estudios destacan que las cualidades textuales, particularmente en el caso de los textos académicos, entrañan dificultades especiales para su tratamiento de parte de los alumnos (Piccolo, 1987; van Dijk, 1992; Molinari Maroto, 1998). Esas dificultades refieren al hecho de que se trata mayoritariamente de textos expositivos de autor, destinados a la comunidad científica y no a los alumnos. En razón de ello suelen presentar una selección, organización y distribución de la información complejas, sobre las que se tiene escasa experiencia previa. Desde hace dos décadas se sostiene que “la estructura de los textos y la forma experta en la que un lector reconoce tales estructuras afecta la cantidad de información que los estudiantes recuerdan” (McGee & Richgels, 1985, p. 739).

En cuanto al modo de abordaje, la comprensión lectora ha sido examinada predominantemente a través de las respuestas a preguntas literales e inferenciales, es decir, interpretar el texto de acuerdo a lo que está presente y a aquello que debe

reponerse porque no está o se encuentra insuficientemente explicitado (Parodi, 2003).

Los estudios realizados sobre el tema en español son escasos. En Argentina, por ejemplo, entre los trabajos pioneros dentro el ámbito de la Universidad de Buenos Aires, podemos citar los de Azcoaga & Hirschman (1986), que tienen carácter de diagnóstico. Arnoux y colaboradores (1992-1994), que estudiaron la reformulación de textos argumentativos y expositivo-explicativos producidos por ingresantes a la Universidad. También en Chile encontramos trabajos, como los de Véliz, Muñoz & Echeverría (1985), que examinan el léxico científico y la madurez sintáctica de estudiantes universitarios.

Otro aporte interesante lo proporciona Giammatteo (1995), quien aborda la problemática de la reformulación en sí, que implica, a partir del texto de otro, ser capaz de construir el propio. Por su parte, el trabajo de Ferrari y Giammatteo (1996), a partir de un análisis comparativo de la fuente y de los textos-producto que muestra que un texto fuertemente marcado axiológicamente condiciona su reformulación tanto en el nivel de la enunciación como en los planos sintáctico y léxico, realizan un diagnóstico de dificultades relativas a la competencia lingüística y comunicativa en el ámbito académico de un número importante de alumnos, especialmente en cuanto a la comprensión de textos, la exposición y reformulación de contenidos y la formulación de juicios críticos adecuados. Este estudio se propone sentar bases para la elaboración de propuestas tendientes a mejorar las capacidades lingüística y comunicativa de los estudiantes.

La indagación de producciones de alumnos universitarios en diferentes tareas de reformulación ha mostrado problemas en el caso de las paráfrasis y de la elaboración de resúmenes (Piacente & Tittarelli, 2006). En este sentido, otros estudios buscan elaborar propuestas didácticas que contribuyan al desarrollo de habilidades de reformulaciones productivas en los estudiantes preuniversitarios (por ejemplo, García & Álvarez, 2010).

Con respecto a la indagación del discurso académico sobre ciencia y su enseñanza existen producciones significativas dentro del campo de estudio de los discursos

científicos, especialmente, hay una trayectoria importante llevada a cabo por equipos de investigación de la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) a los que hicimos mención anteriormente; entre algunos aportes destacados se encuentran: Moyano, 2000; Natale, 2006; Pereira, 2005. En estos trabajos se acentúa la importancia de propiciar espacios de reflexión sobre prácticas y su relación con el lenguaje en términos de género que permita seleccionar las habilidades de uso del lenguaje que los estudiantes necesitan adquirir para un buen desempeño como futuros profesionales, entre las cuales se encuentra la elaboración de distintos tipos de resúmenes (reseñas, abstracts, síntesis temáticas, resúmenes de estudio).

Por otra parte, son muy importantes los aportes que en nuestro país sobre aspectos del lenguaje desarrolla Montemayor-Borsinger (2009, 2013), que basándose en los aportes de la LSF analiza la organización del discurso en textos literarios y académicos, y las aplicaciones pedagógicas para una comprensión y reconstrucción más acabada de lo que la autora denomina el “esqueleto semántico del texto”.

Sin embargo, algunos expertos sostienen acertadamente que es necesario promover un espacio diferente para completar la formación académica, la cual permita reflexionar sobre la escritura en relación con el ámbito de aplicación profesional. Así, la enseñanza de los géneros profesionales específicos merece ser llevada a cabo no como actividad paralela a las materias de la carrera sino en su mismo seno (Braidot, Moyano, Natale & Roitter, 2008).

2.4. Contexto institucional (FICH-UNL)

En FICH, se realizan investigaciones basadas en los aportes de la Lingüística Sistémico Funcional (LSF) —ver “Marco teórico”— para indagar las características de los géneros académicos, los rasgos del discurso estudiantil y propuestas para mejorar el desempeño lectoescritural de los alumnos en sus primeros años de universidad (Mattioli & otros, 2011; Mattioli, 2012).

El recorrido investigativo se fundamenta en la estrecha relación existente entre el lenguaje y las actividades a realizar en la carrera universitaria, y en la labor profesional para la que se forma a los estudiantes. Los estudios han comenzado desde hace varios años a partir de la conformación del equipo de cátedra de Comunicación Oral y Escrita, y la vinculación con equipos docentes de otras cátedras a través proyectos y trabajos, entre los más significativos. Los proyectos más significativos han sido: “Estrategias lingüísticas aplicadas a la escritura de explicaciones científicas” (PICT 2009 Modelos Teóricos); “La elaboración de explicaciones en géneros y registros de discursos disciplinares que circulan en el ámbito de las carreras de ingeniería” (PNS 2010); “Análisis del desarrollo temático en textos científicos de Física y Química y su impacto en la formación académica de los estudiantes de ingeniería” (Proyecto CAI+D 2011); “Aportes sistémico-funcionales al análisis de producciones de estudiantes de ingeniería: problemas y perspectiva didácticas” (Mattioli, 2012); “La comunicación del conocimiento científico en los primeros años de ingeniería. El desarrollo informativo de los textos de Matemática y Química, y las estrategias que favorecen su comprensión” (Proyecto CAI+D 2016 —actualmente en desarrollo—).

En cada proyecto se han conformado corpus de textos elaborados por expertos y/ novatos, a veces se han llevado a cabo análisis contrastivos, a partir de los cuales se han estudiado diferentes aspectos discursivos que permitieran identificar rasgos inherentes a cada género. Como parte fundamental de los resultados obtenidos en tales investigaciones y a manera de síntesis, podemos afirmar que se han comprobado los beneficios que conlleva el trabajo interdisciplinario y el enriquecimiento mutuo que implica trabajar colaborativamente en la formación de los estudiantes, quienes requieren ineludiblemente manejar los recursos básicos de la alfabetización académica si pretenden adquirir los conocimientos de las disciplinas específicas de su carrera, desmitificando el pensamiento de que los conocimientos sobre el lenguaje no tienen incidencia en la formación ingenieril.

Finalmente, en el marco de los proyectos mencionados, la tesista ha realizado diversos trabajos —presentados en congresos y/o publicados en revistas científicas— como aportes al equipo y avances de la investigación de tesis, algunos individuales y otros en coautoría. A continuación, se exponen los títulos más

significativos correspondientes a los últimos años —en el “Capítulo 9. Bibliografía” se encuentran los datos completos referidos a cada producción—:

✓ Ponencias presentadas en Congresos:

2017: “La incorporación de contenidos sobre gramática de los géneros académicos en carreras de grado de ingeniería y ciencias sociales. Reflexiones acerca de una experiencia interdisciplinaria.”

2017: “Dispositivos de cohesión que regulan la proyección textual de temas y remas en textos disciplinares de química”

2017: “Análisis y enseñanza del género explicativo en textos de matemática y química de primer año de ingeniería. La progresión temática como recurso de cohesión y adecuación al género.”

2016: “El manejo del lenguaje académico como parte de la formación inicial en carreras de Ingeniería. Una propuesta didáctica.”

2016: “Análisis de la información de textos de matemática y química en carreras de ingeniería. Un proyecto de investigación-acción para mejorar la lectocomprensión de los ingresantes.”

2011: “Funcionalidad de los procesos de metáfora léxica y gramatical en textos de ciencia. Comparación del uso del lenguaje escrito entre el español y el portugués.”

2011: “Análisis contrastivo de textos explicativos en español y portugués desde el enfoque de la Lingüística Sistémico-Funcional”.

2010: “Mediaciones didácticas para resolver problemas de interpretación de textos de química en el primer año de las carreras de ingeniería”.

✓ Artículos publicados:

2017: “Dificultades de lectocomprensión en la universidad. El método de desarrollo de textos explicativos de química a partir del análisis de algunos dispositivos de cohesión.”

2017: “Reelaboración de textos en la universidad: contrastación de dispositivos de continuidad referencial y no referencial en resúmenes elaborados por expertos y novatos.”

2016: “Enseñanza del discurso científico en el ámbito de las ingenierías. Una propuesta orientada al uso del español como lengua extranjera y nativa disciplinar.”

2014: “Un acercamiento teórico-metodológico para la enseñanza de estrategias lingüísticas orientadas a la lectoescritura en el aula de Español como Lengua Extranjera y Disciplinar.”

2013: “Propuesta didáctica para la enseñanza de estrategias lingüísticas aplicadas a la escritura de explicaciones científicas en español para estudiantes brasileños.”

2012: “Descripción del discurso académico de expertos y principiantes de lengua nativa portuguesa y española. Un estudio contrastivo de casos desde la LSF.”

2011: “La elaboración de explicaciones en el ámbito de las carreras de ingeniería. Un análisis lingüístico-didáctico para mejorar la comprensión y producción de textos de ciencia.”

Como conclusiones significativas que podemos realizar a partir de la reseña expuesta, se destacan:

- ✓ En las últimas décadas se han llevado a cabo diversas investigaciones sobre escritura en la universidad, que enfocan cómo se la incluye en la enseñanza con relación al aprendizaje de las diversas asignaturas.
- ✓ Los estudios en torno a la escritura y lectura han experimentado una tendencia hacia la contextualización, enfocando inicialmente los procesos cognitivos redaccionales para luego centrarse en las prácticas sociales e institucionales en donde estos tienen lugar. Asimismo, la unidad de análisis se ha ampliado: de la descripción de dificultades de los alumnos para

escribir se ha pasado a indagar las relaciones entre cómo se ocupan las cátedras de la escritura y el aprendizaje de los estudiantes.

- ✓ Los resultados de las investigaciones muestran diferencias entre las formas de escritura requeridas en la escuela media respecto de la universidad, e incluso expectativas heterogéneas entre cátedras.
- ✓ En muchos contextos universitarios es infrecuente la enseñanza explícita de los géneros discursivos esperados e insuficiente la orientación dada a los alumnos cuando escriben, en virtud de que se considera natural lo que, en cambio, son modos discursivos propios de cada disciplina. “Este hecho pareciera contribuir al fracaso y desgranamiento de los estudiantes que provienen de familias alejadas de las culturas académicas.” (Carlino, 2007: 21).
- ✓ Ha existido una marcada tendencia de las investigaciones sobre lectura y escritura académicas hacia la búsqueda de dificultades y problemas que los alumnos poseen para desempeñarse exitosamente en tales prácticas.
- ✓ En la actualidad, es posible reconocer investigaciones que adoptan como marco teórico y actualizan los diferentes enfoques mencionados, y, en algunos casos, parece surgir una tendencia hacia la integración de contribuciones producidas por distintos enfoques, preponderantemente en lo que refiere a implementaciones que contribuyan a mejorar la calidad educativa, poniendo énfasis en la complejidad de la formación discursiva en el ámbito académico.
- ✓ Los estudios y experiencias realizados en FICH-UNL y otras universidades del país —un referente crucial es el equipo investigativo de la UNGS— han corroborado la necesidad de un enfoque didáctico disciplinar de los textos y la productividad de los aportes de la Lingüística Sistemática Funcional para el estudio del discurso académico-científico en español, marco teórico y metodológico en el que se inscribe el presente trabajo de tesis.

Capítulo 3. Marco teórico

Debido a que nuestro interés es llevar a cabo un análisis lingüístico cuyos resultados brinden aportes para re-conocer habilidades de escritura y comprensión en nuestros estudiantes, y a que el fin último es emplear dicho conocimiento para mejorar la práctica educativa en el contexto académico de acción de la tesista, elaborando una propuesta de trabajo áulico transdisciplinar (Martin, 2000), el marco teórico que se expone a continuación intenta reflejar la necesidad de complementar aportes sobre el análisis del lenguaje disciplinar realizados desde los dos campos involucrados, a saber: la Lingüística y la Didáctica.

El fin último de la lingüística descriptiva es tratar de describir de la manera más simple y fiel posible el funcionamiento (= la gramática) de una lengua en toda su extensión. El fin último de la didáctica de una lengua es indicar la metodología que se debe utilizar para que el alumno aprenda de la manera más fácil, más rápida y más adecuada el dominio práctico de dicha lengua. Quede desde un principio claro, pues, que el objetivo de ambas disciplinas es claramente distinto. Sin embargo, parece obvio que la didáctica de una lengua debe basarse en gran manera en la información que la lingüística descriptiva proporciona sobre la lengua en cuestión. Sin embargo, la relación que existe entre ambas disciplinas no es lo suficientemente estrecha que debería ser. La lingüística descriptiva y la didáctica, aunque deberían de caminar más unidas, marchan bastante alejadas la una de la otra, ya que los logros y avances que se producen en la lingüística descriptiva no son siempre asumidos fácilmente por las personas que se dedican a la enseñanza de lenguas. (Quereda Rodríguez-Navarro, 1992: 127)

Vincular estas categorías, Lenguaje y Educación, se presenta como una tarea interesante y compleja, pues son varias las perspectivas que pueden adoptarse y múltiples las significaciones que se asocian a las mismas. Desde nuestro punto de vista y de partida, reconocemos en esta relación, dominios de investigación y convergencia interdisciplinar, a la vez que conflictos y problemáticas encarnados en la realidad social y educativa. (Herrera de Bett, 2005: 146)

3.1. Aportes lingüísticos a las prácticas de enseñanza-aprendizaje de la lectoescritura en la universidad.

Nuestro marco teórico se fundamenta en la Lingüística Sistémico Funcional (LSF), cuyos principales referentes teóricos sustentan sus aportes en la vinculación estrecha existente entre el uso del lenguaje y los procesos de enseñanza y aprendizaje en toda disciplina.

La Lingüística Sistémico Funcional (Halliday, 2001 [1978]; 1994; Halliday y Matthiessen, 2004) entiende el lenguaje como sistema de opciones que el hablante selecciona de acuerdo a diferentes contextos de uso para hacer efectiva su comunicación.

Algunos principios conceptuales que aporta la Lingüística Sistémico Funcional (LSF) y que nos interesa destacar como aporte para la enseñanza disciplinar de lenguaje académico son:

- ✓ Estudia el lenguaje en uso y las opciones del sistema que los hablantes seleccionan para su comunicación, es decir, se centra en las funciones de las estructuras gramaticales y sus significados en contextos de uso específicos
- ✓ Sostiene que existe una relación inextricable y sistemática entre el texto y el contexto cultural y situacional
- ✓ Entiende que cada contexto social y situacional exige diferentes competencias lingüísticas
- ✓ Destaca el rol fundamental del docente como guía y facilitador del aprendizaje.
- ✓ Es descriptiva (antes que prescriptiva) en el análisis de ocurrencias reales de la lengua oral y escrita
- ✓ Concibe a la gramática como un sistema de comunicación humana que permite a los hablantes construir e intercambiar significados
- ✓ Pretende mostrar cómo se produce el significado mediante la comprensión y la interpretación de los textos
- ✓ Selecciona la categoría de “género” como objeto de enseñanza para asegurar el conocimiento de los textos

3.1.1. Relación lenguaje y cognición

Por otra parte, si bien la LSF no se centra en estudiar los aspectos cognitivos, Halliday reconoce su injerencia en los procesos de aprendizaje lingüísticos; sin embargo, plantea la evidente dificultad de poder elaborar un modelo fehaciente de los procesos cognitivos puestos de manifiesto mediante el lenguaje:

Nadie negó nunca que se produzcan procesos cognitivos, procesos de conciencia que son esencialmente parte de la producción y la comprensión del lenguaje. No hay ninguna duda al respecto. Creo que la cuestión que me interesa es: ¿Cómo se hace un modelo con ellos? El motivo por el cual no hablo sobre la construcción de modelos cognitivos es porque me parece que presentan dos problemas. Lo que hizo Christian [Matthiessen] es mostrar, de forma muy interesante, cómo el modelo de mente y cognición que normalmente se pone en primer plano en muchas de las investigaciones actuales es un modelo simplemente basado en conceptos lingüísticos de sentido común, sobre todo derivados de procesos mentales en gramática. Y agregaría algo más: si se trata de usar a la cognición para explicar el lenguaje, se tiende a dar vueltas en un pequeño círculo vicioso, porque *la única evidencia que se tiene es, en primer lugar, lingüística*. Así que diría que, en realidad, deberíamos tomar un modelo del lenguaje y usarlo para explicar la cognición. De eso trata el libro nuevo de Christian y mío: hablamos de «cognición», pero la llamamos significado. No son términos contradictorios, sino complementarios. Queremos decir que alguien debería explorar el poder de la gramática, como nosotros lo llamamos, para presionar «hacia arriba» e interpretar los procesos cognitivos como procesos semánticos, o, de forma más amplia, semióticos.” (Halliday, 2017: 345 [*letra cursiva agregada*])

Halliday sostiene que el recurso metodológico y teórico más fuerte, más poderoso, es el que desarrollamos en relación con el lenguaje: “En esencia, el lenguaje es más accesible y está mejor explorado; en consecuencia, usemos el poder de la teoría lingüística para movernos en esa dirección. Quizás en el camino no necesitemos postular una mente, o procesos cognitivos.” (Halliday 2017: 345-346)

Esto quiere decir que no existiría razón para especular separadamente sobre los procesos cognitivos que podrían estar involucrados en el uso de la lengua, ya que —tal como afirma Halliday en la cita precedente— *la única evidencia que tenemos de esos procesos es, en primer lugar, lingüística.*

3.1.2. Centralidad de los aspectos lingüísticos en el proceso de comprensión

La LSF enfatiza que *la significatividad está en el lenguaje.* En este sentido, prioriza el estudio de la gramática de las lenguas como recurso de los hablantes para la construcción del conocimiento del mundo y las relaciones sociales. La teoría reconoce que los recursos gramaticales no sólo realizan significados sino que también permiten resignificarlos o construir nuevos. Es una gramática funcional en el sentido de que ha sido diseñada para explicar cómo funciona la lengua en contexto (los usos lingüísticos) y reconoce que son estos usos de los hablantes los que, generación tras generación, han ido configurando el ‘sistema’ lingüístico.

Tal como afirman Ghio & Fernández (2008): “Es una perspectiva retórica y etnográfica porque coloca al texto (discurso) como unidad básica de la lengua en uso, organizada de acuerdo con un propósito retórico. La oración se estudia entonces en su entorno discursivo.” (p. 61)

De esta manera, el contexto está plenamente integrado en la teoría del lenguaje como potencial de significados, representado como un sistema de opciones disponibles para los hablantes. La construcción de textos implica realizar elecciones dentro del sistema de opciones del sistema lingüístico, organizado en tres estratos (fónico-gráfico; léxico-gramatical y semántico). Las elecciones realizadas por el hablante en un contexto determinado constituyen una estructura (lo dicho o escrito concretamente en un sintagma). El sistema es así la representación teórica de la red de paradigmas disponibles; y la estructura, la configuración de las elecciones concretas que se realizan en las relaciones sintagmáticas, de manera que parte del significado de un texto se deriva de las opciones que se han realizado en un determinado punto. Esto implica que siempre existe otro modo de producir el texto, si se eligen otras opciones en alguno de los puntos, y cada una de estas opciones implica diferencias de significado que a veces

se pueden explicar mejor si se va más allá de las estructuras realizadas. Es necesario indagar qué factores contextuales pueden haber influido en las elecciones que ha realizado el hablante, dado que las mismas no son nunca azarosas.

Los significados que construimos al usar la lengua están siempre relacionados con el contexto cultural y situacional en el que usamos la lengua, y por eso podemos decir que hay una relación inextricable y sistemática entre el texto y el contexto, es decir, entre las realizaciones lingüísticas o verbales y la situación extralingüística en la que éstas se producen. Por otra parte, el contexto activa los significados (es decir, la semántica) que se realizan en y por medio de la gramática (es decir, la léxico-gramática). (Ghio & Fernández, 2008: 61)

Las elecciones de los hablantes pueden ser restringidas o condicionadas por tres tipos de factores contextuales: la situación (variación del registro), el propósito o finalidad de la interacción (el género) y la cultura (la ideología o sistema de creencias y valores) (Martin, 1993, 2000, Poynton, 1985). Estos tres sistemas semióticos (registro, género, ideología) de nivel superior, tienen sus propios significados, aunque no tienen sus propios medios de realización: tienen que recurrir a las formas lingüísticas para obtener los medios para realizar sus significados. Dicho de otro modo, comprender el significado de lo que alguien dice/escribe, supone mucho más que conocer las referencias de las palabras que emplea. Implica comprender cómo se relaciona lo que se dice/escribe con el contexto en el que se dice/escribe (el registro), cuál es el propósito u objetivo de la comunicación (el género) y qué sistemas de creencias o valores están implicados (la ideología).

Desde esta perspectiva, el lenguaje no sólo sirve para construir un mundo de 'sentido común', para conocer, reconocer y afirmar aquello con lo que estamos de acuerdo, para establecer identidades y afinidades grupales, en definitiva, para transmitir y reproducir la particular visión del mundo de una cultura. Es también una herramienta para crear y re-crear, para discutir y cuestionar la realidad que nos rodea, para proponer cambios sociales y culturales, para imaginar realidades

alternativas, para enseñar y comunicar los avances de la ciencia. Esto impacta en el valor transversal atribuido al lenguaje en relación con las distintas áreas de conocimiento —en el caso particular de la presente investigación, nos enfocamos en la química—.

El abordaje didáctico, aplicado, de estas cuestiones hace que los alumnos cuenten con orientaciones que los ayuden a producir sus textos. Asimismo adquieren herramientas lingüísticas para interpretar textos fuentes y evaluar sus propias producciones, diferenciando críticamente aquellas que pueden considerarse gramaticalmente correctas pero que a nivel global no presentan la adecuada conexión interfrásica, problema que muchas veces los docentes de la disciplina específica no saben cómo abordarlo. Es un hecho que para que se produzca el efecto de significatividad de los nuevos conocimientos en un estudiante debe existir un contexto que privilegie lo lingüístico, el significado.

“La afirmación de que la ‘gramática es un recurso para construir significados’, implica que la gramática equivale al significado y viceversa. Existe una circularidad entre los significados y la gramática porque los significados se realizan y se construyen en y por medio de la gramática. Esto significa que los significados sólo son accesibles para los hablantes a través de la gramática y que la gramática tiene un rol interno de crear significados.” (Ghio & Fernández, 2008: 62)

Para Ausubel es el lenguaje el que hace posible que las personas adquieran una cantidad siempre creciente de conceptos y principios. Sin este espacio de relación simbólica simplemente nunca seríamos capaces de descubrir de tal forma el mundo, puesto que el significado no está en los objetos o eventos en sí, sino en los seres humanos que le atribuyen una significación a cada una de las cosas, palabras o símbolos (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983).

Siendo así, sólo la interacción es capaz de producir aprendizaje, sólo el lenguaje en la relación con el otro es capaz de producir significado. Ante esto, Ausubel propone una serie de formas por las cuales se logra este efecto, a saber: aprendizaje de representaciones (atribución de significados a determinados símbolos); aprendizaje de conceptos (adquiridos a través de la formación y/o asimilación) y aprendizaje de proposiciones (relación de varias palabras individuales que se

combinan produciendo un nuevo significado que es más que la suma de los significados individuales).

3.1.3. Relación teoría y aplicación

Otro aporte significativo de la LSF es que no establece una distinción neta entre los intereses teóricos y los aplicados. Por el contrario, la teoría ha tendido a desarrollarse muchas veces en respuesta a preguntas y necesidades derivadas de su aplicación en tanto que los resultados teóricos obtenidos han provocado nuevas preguntas en los contextos educativos de aplicación. El surgimiento de la teoría del lenguaje en la educación es uno de sus principales intereses y revela la eficacia del diálogo entre cuestiones teóricas y cuestiones aplicadas. (Christie, 1999)

“La LSF expande constantemente su tecnicismo hacia nuevos dominios, para poder intervenir más efectivamente en la vida social (trabajar con nuevas lenguas, nuevos contextos sociales, nuevas modalidades, etc.).” (Martin, 2000: 27)

Además, el concepto “lingüística educacional” acuñado por Frances Christie en el marco de la Lingüística Sistémica Funcional sitúa el proceso de enseñanza y aprendizaje directamente en un primer plano: “[...] usar un término como lingüística educacional es una forma de motivarlos [a los docentes] para pensar un poco más críticamente y teóricamente acerca de la naturaleza del lenguaje.” (Christie, 2014: 254 [Flores & Manghi, 2014])

La LSF constituye una de las tradiciones más reconocidas para el análisis de discurso y el estudio del lenguaje en su contexto social. Se centra en la descripción y el análisis de los textos como evidencia del discurso de una sociedad o de una cultura.

La SFL tiene sus orígenes en estudios del lenguaje adelantados por Halliday para la enseñanza del inglés como lengua extranjera. Enfoca su atención en las prácticas socioculturales que reconocen el contexto y la cultura a la hora de adquirir una lengua. Los trabajos de Halliday (Halliday, 1978 [2001], Halliday & Hasan, 1985) su precursor, han impulsado investigaciones en distintas partes del mundo sobre el discurso y la construcción del conocimiento y el significado social en la cultura.

Por su parte, Martin y Rose (2008) se sustentan en esta teoría para diseñar estrategias de enseñanza y aprendizaje con el objeto de mejorar el desempeño de los niños indígenas australianos en la lectura y escritura. Estos niños, capaces de expresarse oralmente en lengua inglesa, tenían dificultades para usar los recursos lingüísticos como medio de aprendizaje de la lectura y la escritura. Se incluyen entonces los planteamientos de Bernstein (1990) para insistir en el papel del contexto social, como brecha que obstaculiza la relación entre el niño y el acceso al saber, en tanto que la escasez de recursos y oportunidades incide también en los procesos de comprensión y producción de textos, lo que a su vez repercute en bajos niveles de desempeño para todas las áreas.

El desarrollo de la LSF en la reconocida “Escuela de Sydney” se basa en gran parte en proyectos de investigación acción, trabajos que implican una “interacción entre teoría y práctica, que ha impulsado el desarrollo de nuestra comprensión del lenguaje en la vida social y que al mismo tiempo produjeron innovaciones en la enseñanza de la alfabetización en Australia y en el exterior. Este tipo de empresa puede desarrollarse a partir del análisis del género como modo de pensar los tipos de escritos que los alumnos deben realizar en su ámbito de formación (sea primaria, secundaria o nivel superior). Seguido de una secuencia didáctica de implementación áulica para introducir a los estudiantes en tipos de escritos que resultan desconocidos para ellos y que son requeridos para su formación. Si bien Martin y otros autores comprometidos con este tipo de investigación acción han llevado a la práctica sus propuestas en niveles de alfabetización primaria y secundaria, constituyen aportes valiosos para implementar en el nivel universitario, dado que los alumnos ingresan a un ámbito diferente en el que necesitan “alfabetizarse” (Carlino, 2006).

3.1.4. Trabajos interdisciplinarios y transdisciplinarios

Respecto de la relación de la lingüística con otras disciplinas, la LSF aboga por el trabajo interdisciplinario. Los lingüistas sistémico-funcionales siempre han sostenido que la LSF tiene mucho que ofrecer a otras disciplinas, entre ellas la educación, la psicología y la sociología. Es el caso, por ejemplo, de la relación entre la LSF de Halliday y la Sociología de la Educación de Bernstein

acerca de la lengua en los proyectos de educación de los años '60, y la relación entre la LSF y la educación llevada a cabo en la Escuela de Sydney (Martin, 2000).

Martin (2000) propone diferentes formas en las que los estudios sobre el lenguaje pueden interactuar con otras áreas, mediante trabajos “interdisciplinarios” y “transdisciplinarios”. El primer ‘tipo’ de trabajos mencionado se trata de una “exploración de diferencias”; involucra las temáticas centrales de dos o más disciplinas. Aborda un problema dividiéndolo y compartiéndolo con expertos. Posteriormente, los descubrimientos se reúnen a través de un tipo de inter-lengua, que puede ser o no el metalenguaje de algunas de las disciplinas participante.

En cambio, el “trabajo transdisciplinario” es el que “involucra a dos o más disciplinas, pero casi siempre en sus márgenes. En estos proyectos, el grupo de investigación establece objetivos compartidos y equipos para llevar a cabo las actividades. La clave del éxito radica en adquirir una experticia en conocimientos parciales superpuestos y sus participantes se convierten en bi- o plurilingües en lo que se refiere al metalenguaje. Donde esto se lleva a cabo con buenos resultados hay siempre un ir y venir desde la práctica/ la teoría/ la práctica” (Martin, 2000: 22). Este tipo de emprendimiento puede ser caracterizado como sujeto a negociaciones futuras e implica que los docentes aprendan lingüística y que los profesores de lengua aprendan acerca de la disciplina. Cuanta más fluidez logran los docentes en sus conocimientos de las otras disciplinas, más productivas resultan las intervenciones de los expertos en lenguaje.

3.1.5. Función mediadora del docente

Los lingüistas que adoptan este marco teórico promueven un aprendizaje del lenguaje institucionalizado a partir del concepto vyotskiano de “andamiaje”. Painter (1986), por ejemplo, postula el principio de “orientación mediante la interacción en el contexto de la experiencia compartida”, a través del cual se destaca el papel central que tienen quienes enseñan, en la medida en que facilitan el aprender a significar cosas en diferentes contextos en los que participan los educandos, preparándolos para tener iniciativas y para poder significar cosas en escenarios desconocidos o menos familiares.

Esta orientación lingüístico-funcional hacia la construcción de conocimientos (andamiaje) ofrece la base más firme posible para implementar la espiral curricular en la alfabetización a largo plazo.

En este sentido, un proyecto de investigación cuya finalidad tienda a la acción que se ocupa del desarrollo de la alfabetización académica, debe ocuparse no sólo del currículum (qué enseñar) sino también de la didáctica (cómo enseñar).

3.2. Discurso académico en la universidad

Las universidades, tanto como los institutos de investigación, son centros de producción de conocimiento científico, en los que los investigadores, apoyados en la construcción de siglos de ciencia continúan esta tarea. La lengua tiene una función central en ella: es el instrumento mediante el cual se construyen los nuevos conceptos, a partir de las actividades de investigación. (Moyano, 2005a: 83)

La comunicación de los saberes científicos se realiza en textos. Según Halliday:

Un texto es una unidad semántica, es la unidad básica del proceso semántico. Al mismo tiempo, el texto representa opción. Un texto es 'lo que se quiere decir', seleccionado entre una serie total de opciones que constituyen lo que se puede decir; es decir, el texto puede definirse como un potencial de significado realizado. (Halliday, [1978] 2001: 144)

Los textos académico-científicos adoptan diferentes formatos y se clasifican según sus características en géneros orales y escritos. Existe una marcada diferenciación entre dos grupos discursivos genéricos. Por un lado, se encuentran las producciones científicas escritas por expertos y destinadas a otros especialistas o colegas, como el informe de investigación, el artículo científico, los informes científicos, las ponencias presentadas en congresos, las conferencias o las reuniones científicas, las tesis. Estos géneros constituyen el principal medio de comunicación e interacción entre pares y posee un doble objetivo, a saber: "informar sobre los avances realizados mediante la investigación y demostrar la validez de las conclusiones a las que se ha arribado." (Moyano, 2005a: 83). El propósito de "demostrar" conlleva, a su vez, la intención de convencer sobre la

legitimidad y productividad científica de los nuevos hallazgos (Ramírez Gelbes, 2007), para que tales textos sean utilizados como fuentes bibliográficas de futuros trabajos y/ o atraigan la adscripción de otros expertos a la misma línea de investigación.

Por otro lado, se agrupan los textos llamados de “divulgación científica”, en los que se establece una relación asimétrica entre sus autores (los expertos) y sus destinatarios (los estudiantes o no expertos en la temática de que se trate). Dentro de este tipo de géneros se distingue particularmente la “divulgación educativa o académica”, que tiene como finalidad enseñar ciencias en diferentes niveles del sistema, ya sea en la escuela o en la universidad. Géneros típicos en este ámbito son la exposición del profesor (entre los géneros orales), y los manuales (entre los géneros escritos). “El conocimiento científico se construye como algo “dado” por la cultura, aceptado socialmente, suficientemente demostrado y, por lo tanto, validado como conocimiento verdadero.” (Moyano, 2005a: 83-84)

Dentro de los géneros académicos también se incluyen los trabajos producidos por los alumnos universitarios (exámenes, informes, ensayos, resúmenes, monografías, entre otros). Se trata de textos escritos por autores en formación de un campo del saber o “semiespecialistas” (aquellos que se encuentran en un nivel intermedio o avanzado de su carrera), cuyo objetivo principal es demostrar y acreditar saberes científicos.

3.3. Categorías potentes de la LSF para la enseñanza del lenguaje

La LSF aporta conceptos y categorías con factibilidad para el análisis del experto y también para su enseñanza en el aula: “variación lingüística”, “lenguaje y contexto sociocultural”, “texto y cláusula”, “género y registro”.

3.3.1. La noción de *variedad lingüística*

Halliday (1978 [2001]), anclando en la noción de variación, desarrolla las categorías de *dialecto* y *registro* aptas para describir las relaciones entre el lenguaje y la estructura social y el lenguaje y los procesos sociales. Para Halliday, la diversidad de estructuras sociales explica la variación dialectal, en tanto que la

diversidad de procesos sociales, la variación de registros. Es decir que el lenguaje, como práctica social, objetiva en los dialectos los distintos "lugares" que sitúan a los sujetos en el espacio de las relaciones sociales y objetiva en los registros un repertorio de significados vinculados a las acciones que realizan los sujetos.

Por consiguiente, las nociones de dialecto y registro que nos proporciona la sociolingüística son claves para comprender la variedad lingüística de los sujetos dentro de contextos educativos, universos discursivos estructurados en códigos afectados en su reconocimiento por diversos grados de legitimación/ deslegitimación. Configuradas la escuela y el aula en cuanto tramas de culturas articuladas o en disputa, desconocer tal acontecer agrava los conflictos pedagógicos y sociales. (Herrera de Bett, 2005: 149)

Desde esta perspectiva, la teoría y metodología sociolingüísticas vinculadas a las prácticas educativas nos permiten revisar las nociones que se asientan con más peso en la formación de los profesores de lengua, tales como: competencia lingüística y comunicativa, sistema, norma, uso, entre otras. Se trata de definiciones y clasificaciones que, incorporadas como contenidos de enseñanza, deben operar como marco de referencia conceptual del enfoque y actividades de las propuestas didácticas; esto tiene un efecto particular, cuando las mismas se destinan a escuelas cuya población escolar remite a sectores sociales identificados con una cultura y lenguaje diferentes del dialecto estándar- escolarizado.

En el ámbito académico podemos observar que la mayoría de las veces, el registro de lenguaje académico y científico del que los estudiantes necesitan apropiarse para acceder o promover los saberes de la lectura y escritura, entra en conflicto con los conocimientos lingüísticos que portan los alumnos y con ellos el potencial de significados disponible, estas tensiones afectan sensiblemente el rendimiento de los alumnos, y pueden convertirse en un factor de exclusión social.

Si las prácticas lingüísticas condensan representaciones, valoraciones, creencias, saberes, que atañen tanto al sí mismo de los sujetos como al grupo de pertenencia, la censura o desvalorización de las mismas afectan doblemente al alumno en tanto ser individual y social. Y si el bajo rendimiento de los estudiantes corresponde de manera predominante a las competencias

de la lectura y escritura, el lenguaje de los alumnos, al parecer, se constituye en uno de los obstáculos centrales para lograr el éxito en los aprendizajes y con ello, su permanencia en la institución escolar. (Herrera de Bett, 2005: 150)

Por ello resulta tan relevante construir propuestas para las prácticas de formación que incluyan una perspectiva Sociolingüística en la Didáctica de la Lengua, lo cual implica, siguiendo a la autora previamente citada:

a) Conocer y reconocer los componentes culturales que configuran las identidades de los grupos sociales. Considerar en sus prácticas lingüísticas las matrices de aprendizaje social de la que son portadoras y, en consecuencia, las potencialidades disponibles para el aprendizaje de la lectura y escritura. Revisar los prejuicios y contradicciones que suscitan los dialectos sociales.

b) Fortalecer la perspectiva colaborativa del trabajo institucional: reorganización de los tiempos y espacios escolares, revalorización del trabajo docente. Indagación y reflexión teórica, previo al estudio y análisis de los datos empíricos. Promover proyectos de investigación para el estudio de esta realidad cultural y lingüística y socializar sus hallazgos comprometiendo saberes y prácticas para trabajar los procesos de escolarización en contextos escolares críticos.

c) Resignificar *la palabra*, desafiando críticamente la extendida definición de instrumento de comunicación, priorizando su dimensión humana y práctica para construir el diálogo social con las voces de sus participantes. Encontrarse, enfrentarse con el otro, a riesgo de felicidad y desventura, esquivando causalidades únicas, receptando lo imprevisible, desocultando las divergencias.

3.3.2. Las nociones de *lenguaje y contexto sociocultural*

Todo ámbito social formalizado —como el científico-académico— se constituye mediante prácticas sociales que tienen lugar con intervención del uso del lenguaje (Bajtin, 1982; Martin, 1984; Martin & Rose, 2003). Por tanto, toda práctica discursiva requiere de un aprendizaje específico y contextualizado. En este sentido, desde la enseñanza de la lengua se debe establecer una graduación que tenga en cuenta las competencias ya adquiridas por los estudiantes y su conocimiento de la

lengua como hablantes nativos, al tiempo que los impulse hacia el desarrollo de habilidades discursivas más complejas; asignar al docente el rol de experto en el sistema de la lengua y su funcionamiento y crear un espacio pedagógico que propicie la interacción docente-estudiantes para la construcción de conocimiento. Un modelo de enseñanza adecuado debe, además, redundar en una reflexión sobre el sistema que permita al estudiante obtener una mayor conciencia de su conocimiento del lenguaje y resolver en consecuencia problemas remanentes en las competencias lingüísticas básicas. Sin embargo, el acento debe estar puesto en los aspectos semántico-discursivos y su relación con el contexto, especialmente con el género y el registro (Martin & Rose, 2003).

De esta manera, la LSF se desarrolla como un encuadre teórico y didáctico para la descripción, explicación e interpretación abordando los usos reales del lenguaje en sus respectivos contextos de situación y de cultura. El propósito general de la LSF es describir cómo las diferentes actividades comunicativas transforman nuestro entorno en un contexto social y culturalmente significativo, y de qué manera los recursos lingüísticos y las condiciones socioculturales posibilitan y al mismo tiempo delimitan una construcción de siendo particular en las diferentes interacciones sociales.

Los hablantes realizan sus opciones a partir de los recursos que proporciona el sistema lingüístico en función de las situaciones particulares en la que se inscriben las prácticas comunicativas y las convenciones de uso de las que forman parte. Esas opciones conforman los textos que se producen en ellas. Los registros y los géneros adquieren así un valor fundamental para entender el lenguaje y su análisis nos permite abarcar una amplia gama de usos del lenguaje.

El empleo de los recursos de la LSF para la descripción de lenguas naturales y para la investigación de las prácticas sociodiscursivas, no sólo para mostrar cómo se emplean los diferentes códigos y recursos semiótico-discursivos en diferentes dominios sociales y culturales, sino también, para proponer cómo esos usuarios podrían ampliar sus repertorios de géneros y registros para desempeñarse eficazmente en una variedad creciente de contextos sociales y culturales.

3.3.3. Las nociones de *texto* y *cláusula* como unidades de análisis

Un texto es una unidad de lenguaje en uso que tiene que ser cohesivo y que posee la propiedad de tener textura. La noción de textura es la propiedad intrínseca de un texto que se deriva del hecho de que éste funciona como una unidad con respecto a su entorno y que lo distingue de cualquier otra cosa que no es un texto. (Ghio & Fernández, 2008: 162-163)

Detallando la definición citada, podemos decir que un texto es una instancia significativa de una lengua, un todo coherente que tiene sentido para alguien que conoce esa lengua, y que tiene una extensión indeterminada (puede ser una única palabra o todo un libro). El texto puede consistir en una o más *cláusulas*, es decir, un grupo de palabras con al menos un verbo o un grupo verbal (GV). Las cláusulas también pueden tener uno o más nombres o grupos nominales (GN), uno o más adjetivos, uno o más adverbios o grupos adverbiales, y frases preposicionales.

Halliday (1985) resalta el carácter de mensaje en tanto unidad comunicativa de la cláusula:

Tiene alguna forma de organización que le da el estado de un evento comunicativo [...] la cláusula está organizada como un mensaje por tener un estado especial asignado a una parte de él. Un elemento en la cláusula se enuncia como el tema; esto luego se combina con el resto ['remainder'] para que las dos partes juntas constituyan un mensaje. (Halliday, 1985 [1994]: 37)

El autor define a la cláusula como

[...] una unidad en la que se combinan tres tipos de significado diferentes, es decir, tres estructuras distintas, cada una de las cuales expresa un tipo de organización semántica, que se proyectan una sobre otra para producir una expresión verbal ['wording']. (Op. Cit.: 38)

Esos tres tipos de significados se denominan metafunción ideacional (experiencial y lógica), interpersonal y textual del sistema semántico que se manifiestan simultáneamente en la estructura de la cláusula, que es la unidad central o básica del estrato léxico-gramatical, porque las demás unidades pueden entenderse a partir de ella.

- La metafunción ideativa (experiencial) expresa la experiencia humana como un “proceso” en el que interviene un “actor” como participante activo y las “circunstancias” de ese proceso, y (lógica) refiere a las relaciones lógicas que definen las unidades complejas como el grupo/frase y el complejo de cláusulas.
- La metafunción interpersonal expresa las relaciones entre el hablante/escritor y el oyente/lector, lo cual implica la actitud del hablante hacia lo que dice, cómo se representa a sí mismo y a su audiencia y cómo se posiciona en una determinada situación comunicativa.
- La metafunción textual realiza o construye significado textual (i.e. crea discurso). Es la función que comprende los recursos que el lenguaje ofrece para que el hablante pueda realizar las otras dos funciones (ideativa <experiencial y lógica> e interpersonal) en un texto organizado y cohesivo, un discurso pertinente a la situación comunicativa, es decir, un texto coherente.

El significado textual construye la cláusula como mensaje: comunica una determinada cantidad de información y expresa un tipo de organización semántica mediante el sistema temático (Tema/Rema). Este último realiza o construye significado textual y es el que determina a los otros sistemas. Según Halliday, el Tema es el punto de partida del mensaje, el elemento que el hablante elige dentro de la red de opciones del sistema el para “comenzar cada cláusula”. El hablante también distribuye lo que dice de manera que se pueda introducir nueva información recuperando la previa ya dada.

Esto quiere decir que el sistema temático atiende a tres aspectos fundamentales y complementarios: la continuidad, la progresión y la organización temáticas.

Los sistemas ideativo, interpersonal y textual se realizan a través de la selección de opciones que ofrece la léxico gramática de una lengua y se proyectan en la cláusula que es la unidad básica de la gramática sistémico funcional.

En el nivel de la cláusula se combinan tres estructuras derivadas de las tres metafunciones:

- a) las estructuras de transitividad que expresan el significado ideativo (la cláusula como representación: de qué trata la cláusula)
- b) las estructuras de modo que expresan el significado interpersonal (la cláusula como intercambio verbal entre un hablante-escritor y su/s interlocutor-lector/es
- c) las estructuras temáticas que expresan la organización del texto como mensaje (cómo se relaciona la cláusula con el discurso que la rodea y con el contexto de situación en el que se produce.

Estos tres conjuntos de opciones determinan juntos la configuración estructural de la cláusula.

Dentro de este marco, Cegarra (2010, 2012, 2015) aporta una reformulación de la categoría de Tema que privilegia las propiedades textuales por sobre las clausulares y cuya realización se despliega en tanto “co-construcción dinámica entre las cláusulas y el texto”. Además, define a la textura como un principio de continuidad” (Cegarra 2015: 121) que se realiza mediante los recursos específicamente creadores de texto no estructurales, es decir, por medio de las relaciones cohesivas.

En relación con el análisis de la metafunción textual y su realización mediante la estructura temática, Cegarra (2015) propone incorporar el sistema cohesivo como mecanismo por el cual ambos aspectos mencionados del sistema temático se combinan para construir el sentido textual. A su vez, postula una clasificación algo diferente a la de Halliday y Hasan (1976). Por una parte, distingue aquellos dispositivos cohesivos que vinculan elementos que comparten algún grado de identidad referencial y, por otro, aquellos que vinculan elementos que no comparten identidad de referentes. Sobre esta base, clasifica las relaciones cohesivas como relaciones cohesivas de continuidad referencial y relaciones cohesivas de continuidad no referencial.

En cuanto otras categorías de análisis, un aporte notorio es que el autor divide las cláusulas no en constituyentes, sino en zonas: la zona temática y la zona remática. La zona temática, a su vez, se divide en zona temática tópica y zona temática no

tópica. La zona temática tónica se divide en zona temática tónica predicable y zona temática tónica no predicable. Según el autor, la zona temática tónica predicable resulta ser la zona temática prominente, puesto que se encuentra habilitada para alojar los temas clausulares que, potencialmente, pueden ser proyectados al texto señalando su tópico.

Otro aporte de interés para nuestra investigación es que esta perspectiva concibe el Tema del Discurso como un constituyente clausular que no se construye inferencialmente, sino que se recupera referencialmente. Este método resulta favorable para brindar herramientas lingüísticas a los estudiantes, a fin de que puedan identificar el Tema del Discurso de manera más visible, observando *determinados* elementos/tópicos involucrados en *determinados* tipos de relaciones cohesivas.

3.3.4. Las nociones de *género* y *registro*

Como ya vimos, la lengua es un sistema de opciones que el hablante dispone para comunicarse en diferentes contextos. El concepto de registro permite dar cuenta de las variedades de una lengua ligadas a su uso en contextos de situación determinados, es decir que se trata de una variedad funcional del lenguaje (a diferencia del dialecto, que es una variedad según el usuario).

Según Halliday y Matthiessen (2004), “El registro es un conjunto de características textuales que varían sistemáticamente según los valores contextuales del tipo de situación” (p. 27). Los registros se identifican a partir de tres factores o variables relacionados, a saber:

- ✓ el campo (tipo de actividad o acción social realizada)
- ✓ el tenor (relaciones y roles entre los participantes)
- ✓ el modo (organización de la información en el texto)

Martin (1992) considera que la teoría del registro, tal como está formulada en la versión de Halliday y Hasan (1985), resulta insuficiente para explicar la relación texto/contexto ya que se centra básicamente en los rasgos lingüísticos contextuales de la situación y no en el contexto cultural o social más amplio. De

este modo surge, en el seno de la escuela sistémica, la teoría del género, que se basa en la idea de que todo comportamiento lingüístico viene determinado por factores socioculturales y tiene un propósito comunicativo.

Martin (1993) denomina registro al sistema de campo, tenor y modo que refieren a los rasgos lingüísticos contextuales de la situación. La relación de la textura con el registro se denomina realización, ya que los significados interpersonal, ideacional y textual son construidos y reconstruidos en el tiempo por el campo, el tenor y el modo. Existe otro nivel adicional del contexto, por encima y más allá del campo, el tenor y el modo, al que se denomina género.

Los sistémicos australianos de Sydney proponen entender el registro como realización del género. De esta manera, el género se entiende como determinado por el contexto sociocultural o de orden superior, y el de registro por el contexto situacional o de orden inferior.

Género significa simplemente una clase de algo; y todos empleamos esta noción cada vez que entramos a una librería, o a un comercio de videos y buscamos el estante que contiene la clase de libro (policial, de fantasía, de ciencia ficción...) o video (drama, acción, comedia...) que buscamos. Como lingüistas funcionales interpretamos los géneros desde una perspectiva funcional, como patrones de significado (Martin 1999). Como definición operativa, hemos caracterizado los géneros como procesos sociales orientados a un fin y desarrollado en fases o etapas:

(1) en fases o etapas, porque por lo general necesitamos más de una fase de significado para elaborar un género,

(2) orientado a un fin, porque las fases o etapas de desarrollo del texto se realizan para cumplir un propósito u objetivo y tenemos una sensación de frustración o de incompletud si nos detenemos antes y

(3) social, porque empleamos los géneros en interacción con otros. Desde esta perspectiva, las culturas pueden interpretarse como sistemas de géneros —y casi no existe significado fuera de los géneros—. (Martin, 2000: 4 [traducción Charpin & Ghio])

De esta manera, los textos científicos (por ejemplo, de física, biología o química) comparten características similares porque cumplen funciones comunicativas similares. El género es así un “guion cultural” que orienta las sucesivas etapas de desarrollo de los textos. En la formulación de Martin el género explica las relaciones entre los procesos sociales en términos más holísticos, centrando especial interés en las etapas de elaboración del texto.

Clasificación de géneros según Martin y Rose

Género	Propósitos	Estadios comunes
Reporte descriptivo	Clasificar y describir elementos del mundo natural y social	Clasificar – describir
Explicación	Explicar procesos del mundo natural y social	Fenómeno – Explicación
Recuento histórico	Contar eventos históricos	Registro de eventos pasados
Procedimiento	Pasos en experimentos y observaciones	Propósito – Equipo – Pasos
Reporte técnico	Recuento de experimentos y observaciones	Resultados – Recomendaciones Problemas técnicos – Método –
Reporte de investigación	Describir e interpretar resultados de actividades de investigación	Problema de investigación – Método – Resultado – Discusión
Exposición	Argumentar un punto de vista	Tesis – Argumentos – Reiteración de la tesis
Discusión	Discutir dos o más puntos de vista	Problema – Puntos de vista - Solución
Revisión de la literatura	Discutir múltiples posiciones sobre un tema	Tema – Problema – Solución

Extraído de Rojas-García (2016: 191)

3.4. Los géneros académicos involucrados en la investigación

3.4.1. El manual como macrogénero

El manual es un género de divulgación educativa, destinado para estudiantes en distintos niveles de enseñanza. En el ámbito universitario, se caracteriza porque tiende a hacer saber/ conocer algo a su destinatario (los estudiantes) y porque tiene la finalidad de que éste comprenda, pueda dar cuenta de las razones, motivos o causas de un fenómeno, conozca cómo es algo. No se trata de un discurso que procura únicamente transmitir información sino que establece con el lector un

contrato de tipo cognitivo, apela a la comprensión, busca instaurar a partir del discurso una simetría de saberes entre el que explica (poseedor de un saber mayor) y el que recibe la explicación.

Globalmente, “está organizado en capítulos numerados, que se subdividen en párrafos encabezados por subtítulos. Cada capítulo se inicia con una introducción que plantea la cuestión o tema a desarrollarse en él y los diferentes aspectos que serán abordados. Cada párrafo desarrolla y explica uno de estos aspectos, anticipado por el subtítulo correspondiente. Suelen contener esquemas, cuadros y diagramas para sintetizar la información o para apoyarla, así como recursos explicativos como la reformulación, la ejemplificación, la analogía.” (Moyano, 2005:84)

El manual es considerado un género complejo o macrogénero (Eggins & Martin, 2003), pues incluye y articula “otros géneros simples, propios de la actividad científica, como la definición, la descripción de clase, la clasificación, la explicación de proceso. Los géneros simples pueden aparecer en forma independiente o combinados entre sí en un género complejo” (Moyano, 2005a: 85). En su organización interna suelen predominar fases o etapas descriptivas y explicativas las cuales se constituyen como “un entramado de proposiciones articulado por relaciones lógicas del tipo causa/ efecto, razón/ resultado, enunciado general/ ejemplo, afirmación/ justificación. Su interpretación supone el procesamiento de esta información proposicional, pero también del modo en que es presentada.” (Narvaja de Arnoux & otros, 2005: 81)

El conocimiento de estos (micro)géneros constitutivos del manual y sus posibles articulaciones facilita al alumno el acceso a la lectura de textos que hablan sobre ciencia.

Al ser actividades propias de la ciencia, los géneros simples incluidos en el macrogénero manual son recurrentes en la escritura académica, de modo que pueden ser requeridos como respuestas a consignas de examen. Asimismo, a lo largo de la carrera universitaria los alumnos deberán redactar textos pertenecientes a otros géneros complejos como informes, trabajos de campo, monografías, etc., que también los articulan. Conocer sus particularidades

lingüísticas y su función social y cognitiva permite al estudiante un mejor desempeño en la escritura académica. (Moyano, 2005: 85)

3.4.2. El resumen como género y su importancia para la formación académica

La elaboración de resúmenes es una de las prácticas textuales más efectivas para mostrar la relación entre lectura, comprensión y escritura.

En este sentido, investigaciones en español revelan que los procesos de lectura y escritura se correlacionan significativamente (por ejemplo, Parodi, 2003). “Es decir, habría una competencia global de base común a la lectura y la escritura, un conocimiento procedural, cuyo componente central debiera ser un conjunto de conocimientos y estrategias comunes que sustenten la ejecución de los procesos en cuestión. No obstante, esta competencia puede variar a lo largo del desarrollo de los sujetos en sus distintos niveles de escolaridad.” (García & Álvarez, 2010: 193)

Esta estrecha vinculación se pone de manifiesto de manera particular en la elaboración de resúmenes:

[...] Entrenarse para parafrasear es, primero, aprender a jugar con la diversidad de las formas de expresión. La capacidad de parafrasear constituye una de las pruebas clásicas del dominio de la lengua; [...] ser capaz de describir de diferentes maneras una misma realidad es poder construir una multiplicidad de representaciones de esa realidad y, por lo tanto, manifestar buenas aptitudes cognitivas. Entrenarse para parafrasear es, también, aprender a reparar en las diferencias semánticas y estilísticas entre expresiones similares y a reconocer no solamente aquellas que son posibles o imposibles en un contexto, sino también aquellas que son las más apropiadas a la situación [...]. (Fuchs, 1994: 4-5)

De esta forma, el productor de un resumen debe realizar dos procesos complementarios:

- ✓ la comprensión del texto fuente, que supone una actividad de reconstrucción de un tema, de una intención discursiva y de una consecuente jerarquización de la información desplegada por el autor.

- ✓ La reformulación (reelaboración) del texto fuente que implica una tarea activa de construcción de un nuevo texto (en particular de las elecciones entre la diversidad de expresiones similares posibles).

En palabras de Fuchs (1994), “un trabajo tal es, en sí, formador, ya que a través de las elecciones conscientes y razonadas que opera, el alumno penetra de forma más profunda en el texto T, tanto en el plano del contenido como en el de la forma, e imprime su propia marca al texto T’.” (Fuchs, 1994: 5)

Por consiguiente, el resumen se puede concebir como un género cuyas características internas generales son factibles de ser delimitadas. Particularmente, desde el enfoque sociolingüístico adoptado, el resumen habilita y debe ser definido como un género discursivo, el cual se realiza en diversos subtipos que se identifican por orientarse hacia un objetivo y, por tanto, hacia un destinatario, y por poseer fases o etapas funcionales que organizan la información.

No obstante, existen dos cuestiones que interfieren en la concepción del resumen como género: el problema del objetivo (¿cuál es su propósito?) y el del lector (¿a quién va destinado?).

Además y en conexión con ambas cuestiones, Carlino (2006) expone dos problemas imbricados y relacionados, a su vez, con el contenido del resumen: la interacción entre el texto fuente y el lector, y la relación entre el escritor del resumen (lector del texto fuente) y su destinatario.

“Por una parte, la noción de “ideas principales” es problemática, si se la considera en términos absolutos: los contenidos más importantes de un texto no son siempre inmanentes a éste sino que suelen depender de la interacción entre texto y lector (según lo que sabe y lo que busca al leer). En realidad, existen dos puntos de vista acerca de lo importante de un texto (el del autor, según su intención al escribir; y el del lector, según su propósito de lectura) y, en general conviene que los universitarios lleguen a recortar y a saber distinguir ambos. Por otra parte, la información que se conserva es diferente en los resúmenes que se elaboran para un destinatario externo respecto de los resúmenes producidos para uno mismo en los primeros.” (Carlino, 2006: 83-84)

En otras palabras, el mismo sujeto debe posicionarse como lector que comprende un texto para luego hacerlo como productor de un resumen que resulte comprensible para otro lector (él mismo, pero en un contexto de situación posterior). Precisamente, una de las dificultades que presentan los universitarios es que no han sido entrenados para adecuar el tema a lo que se supone conviene al lector y al propósito de escritura, y escriben centrados en sus puntos de vista sin adoptar la perspectiva del destinatario, lo cual les llevaría a cuestionar, desarrollar y dar consistencia al propio pensamiento.

Un modo de abordar la resolución de los interrogantes planteados lo proporcionan los enfoques taxonómicos acerca del resumen. Este tipo de estudio contribuye a resolver el problema del “objetivo” y el “destinatario” estableciendo distintos propósitos comunicativos para diferentes lectores en relación con diversos subgéneros del resumen. Desde esta perspectiva, la problemática se redefine como la necesidad de identificar y delimitar las características requeridas para cada ‘tipo’ de resumen en función del propósito genérico.

En esta dirección y respecto de la primera cuestión (¿cuál es el propósito del resumen?), Nogueira (2010) aporta una clasificación de tres tipos de resúmenes principales que circulan en el ámbito académico universitario, teniendo en cuenta las diferentes esferas o situaciones comunicativas:

- resúmenes de estudio: incluyen los que confecciona un alumno a partir de un texto fuente (para estudiar o ante un docente que podrá evaluar en función del resumen su comprensión de determinado texto), y los que circulan de textos o de clases teóricas (como apuntes de cátedra), destinados a quienes no pueden acceder a la fuente;
- resúmenes paratextuales: es el caso del abstract, un breve resumen que suele ser colocado antes de un artículo científico y cuya función es presentar la información y describir el tratamiento del tema que se encontrará en el artículo al que antecede; y
- resúmenes de investigación: son los que expertos realizan de otros autores como parte de su trabajo, con el objetivo de reseñar el estado de la cuestión que aborda, o de suscribir, polemizar con esa posición.

Otra clasificación similar la brindan Fernández Fastuca & Bressia (2009), a partir de la recapitulación de otros autores, teniendo en cuenta los propósitos de cada 'tipo' de resumen, la estructura global y las fases organizativa internas (que denominan "tramas"):

- El abstract tiene la función de sintetizar otro texto. Hay dos tipos de abstracts: aquellos que sintetizan un artículo (representativos) y los que se utilizan para la presentación a eventos académicos (presentativos) (Ramírez Gelbes, 2007). En general, el texto sigue la misma estructura del artículo de investigación que resumen, cuyo modelo es: a. Introducción, b. Objetivos, c. Metodología, d. Resultados, e. Conclusiones. Suelen emplearse distintas tramas, según el propósito de cada sección (descriptiva, narrativa, explicativa, argumentativa).
- El resumen presenta las ideas de otros autores, como parte de un escrito mayor o con fines de estudio. Tiene como objetivo principal la sinopsis de un texto de modo que implica la reelaboración del contenido, siguiendo la estructura dada por el autor del original pero expresado con el vocabulario del autor del resumen (Massun, 2000). Las tramas textuales utilizadas son la descriptiva y la explicativa.
- La reseña o recensión consiste en un documento científico cuya función es, en primer lugar, dar información precisa y breve sobre una obra publicada y, en segundo, realizar una evaluación crítica acerca de ésta. Se organiza en dos momentos: el descriptivo y el crítico. La estructura textual incluye: parte inicial (referencias bibliográficas de la obra), núcleo textual (descripción de propósitos y organización de la obra, fuentes, contenidos tratados), y parte terminal (críticas positiva y/ o negativas).
- Síntesis temática: consiste en la recapitulación de las ideas principales de uno o más textos, tomando como objeto un tema de estudio. A diferencia del resumen, este tipo textual exige la incorporación de opiniones y datos de otros textos, y el análisis de todos ellos por parte su autor. Además, la síntesis permite que el autor reestructure el texto sintetizado, mediante subtítulos. Las tramas textuales predominantes, resultan la explicativa y la argumentativa.

En relación con la segunda problemática (¿a quién va destinado el resumen?), Fuchs (1994), recupera de la tradición clásica una distinción que focaliza sobre las diferencias atendiendo a la intención textual y la interacción entre productor y lector. De esta manera, según el objetivo, se pueden reconocer dos tipos de prácticas o reformulación parafrásticas de los textos: la “reformulación explicativa”, la cual pretende sostener la interpretación del texto fuente T, cuyo sentido busca re-construir y explicitar para su interlocutor por medio de un nuevo texto T’; y la “reformulación imitativa”, que se centra en la producción del texto-meta T’, cuyas formas de expresión busca construir a partir del sentido del texto fuente T.

La reformulación explicativa suele emplearse a menudo en la explicitación por un “especialista” de textos fuente cuyo sentido no es inmediatamente accesible a un público “no especializado” (como es el caso de textos científicos o técnicos).

En estos casos, el sujeto productor de T’ se presenta como poseedor de la clave del mensaje contenido en T y como capaz de restituir ese mensaje bajo una forma inteligible para sus interlocutores; se transforma en el “interprete” del texto fuente, y de su productor original, ante los receptores del nuevo texto T’ que produce como “traducción” de T; por tanto, el autor de la reformulación domina dos tipos de códigos, aquel del productor de T y aquel de los receptores de T’, a la manera de un traductor que domina dos lenguas, y garantiza el pasaje entre las dos situaciones de enunciación, la de T y la de T’.
(Fuchs, 1994: 1)

Según Fuchs, la reformulación explicativa puede constituirse en una amplificación del texto fuente; o bien puede adoptar la forma de condensación del mismo, cuya intención oscila entre explicar e informar: el que resume construye a partir de la interpretación que tiene de T un nuevo texto T’ más corto, con el fin de transmitir al interlocutor las informaciones “esenciales” contenidas en T. Por lo tanto, se produce una transición de la situación de enunciación del texto fuente hacia la del resumen, y una “traducción” en dirección a un determinado lector/ oyente.

La reformulación imitativa, en cambio, se orienta hacia la producción de T’ y la búsqueda de formas de expresión a partir de la interpretación de T. [...]

Supone, en apariencia, una anulación de la distancia entre el texto fuente (T) y su reformulación (T'): como productor de un nuevo texto T' el sujeto se oculta y se vuelve a situar ficticiamente en la situación misma de producción de T ("tomando el lugar de su productor"); de esta manera, la reformulación imitativa se centra en la situación de producción de T, por ello este tipo de reformulación no contiene marcadores que reenvíen a T y/o que introduzcan la reformulación: T' se presenta funcionando en lugar de T, lo que hace imposible toda puesta en escena explícita del pasaje de T a T'. (Fuchs, 1994: 4).

La misma anulación ocurre entre los emisores respectivos: "el contenido y el modo de expresión de T' "se adhieren" a los de T, y el productor de T' se identifica con el de T, al ajustarse a la intención de significación presupuesta de este último. El alumno que parafrasea se sitúa como seudo emisor de T" (Ídem: 6). Además, la intención imitativa determina una ausencia de toma de posición.

Al referirse al "resumen escolar" o de estudio, Fuchs señala que éste posee una intención imitativa, ya que el estudiante debe saber anular toda distancia con la situación de enunciación del texto fuente y tomar ficticiamente el lugar de productor del texto fuente, a fin de cumplir con la exigencia de fidelidad requerida. Por tanto, en este tipo de resúmenes no deben incluirse marcas del autor ni hacer uso del discurso directo para introducir citas del texto fuente. En este tipo de reformulación el lector o destinatario es, por lo general, el mismo productor del resumen, pero en una situación de recepción distinta (más o menos alejada) de la situación de lectura del texto fuente y escritura del resumen.

Por otra parte, Scardamalia y Bereiter (1985) sugieren la existencia de dos formas de redactar a las que denominan "decir el conocimiento" por oposición a "transformar el conocimiento".

En el primer modelo, el que escribe recupera de su memoria lo que sabe sobre un tema y lo expresa en el papel. En el segundo modelo, quien redacta considera la situación retórica en la que compone, es decir, anticipa los rasgos de su destinatario y analiza qué quiere lograr con su texto. Según cómo se representen las necesidades informativas de su potencial lector y de acuerdo con su propósito de escritura, vuelve a concebir lo que conoce para adecuarlo

a la situación comunicativa dentro de la que elabora su escrito. De este modo, pone en interacción dos tipos de problemas: retórico (referente a la comunicación efectiva con el lector) y semántico (relativo al contenido). (Carlino, 2004: 323)

Este segundo modelo (“transformar el conocimiento”) significa que la escritura de un texto académico es un proceso, es decir, es un trabajo de construcción que involucra pensar, buscar, discutir, analizar y relacionar conocimientos, a la vez que escribir, revisar, evaluar y reescribir (una o varias veces) lo ya hecho hasta obtener un producto final de buena calidad. La naturaleza dialéctica de la composición escrita reside en el conflicto que enfrenta el escritor entre las limitaciones del propio saber y la necesidad de lograr un texto eficaz (Scardamalia y Bereiter, 1985), que considere con precisión sus objetivos y la necesidad de comprender que posee el lector.

Este segundo enfoque proporciona una clave para lograr resolver el segundo interrogante acerca del resumen (¿para quién se realiza?): el posicionarse desde el punto de vista del futuro lector, que en el caso del resumen de estudio se trata del productor del mismo.

Silvestri (1998: 24) sostiene que la elaboración de un resumen comprende cuatro procesos simultáneos: “la *comprensión* del texto, la *conservación* en la memoria del significado construido, la *recuperación* total o parcial de esa información y la *producción* de otro texto a partir de esta” (p. 24).

Nosotros agregaríamos una quinta fase o proceso: la *recepción* del ‘futuro’ lector del resumen, cuyas habilidades interpretativas deben ser proyectadas y tenidas en cuenta durante la escritura del mismo (se trate de un resumen para su propio escritor o para otro lector). Esta fase implica posicionarse como lector del propio escrito, una habilidad cognitivo-lingüística que exige un entrenamiento y esfuerzo metacognitivos que es necesario propiciar mediante actividades de lectocomprensión desde la enseñanza áulica.

3.5. Enfoque Didáctico de la LSF: La pedagogía de género

Uno de los aportes más significativos de la LSF lo constituye la noción de género y una propuesta consecuente para la implementación en el aula de cualquier disciplina. Este enfoque resulta productivo en cualquier nivel educativo, particularmente provechoso para la enseñanza en el nivel superior. A partir de las contribuciones teóricas de la SFL, Martin & Rose (2003) plantean la pedagogía de género como mecanismo para mejorar el desempeño de los estudiantes a partir del conocimiento de la lengua en uso, y así, democratizar el saber. En este sentido, Halliday y Martin (1993) fundamentan el lenguaje como la forma prototípica de la semiosis humana, por tanto, el desarrollo del lenguaje es, al mismo tiempo, el desarrollo del aprendizaje: no puede decirse que el lenguaje sea un dominio del conocimiento sino que es la condición esencial para el proceso mediante el cual la experiencia se transforma, deviene en conocimiento. En la misma línea, Hassan (2011) orienta el objetivo de la educación hacia la igualdad de oportunidades para que los estudiantes desarrollen sus habilidades discursivas, precisamente en los aspectos que son esenciales para su educación. Halliday propone el desarrollo del lenguaje a partir de:

- 1) el aprendizaje *de* la lengua, desde los recursos formales (una habilidad que han adquirido todos los nativos de un país);
- 2) el aprendizaje *a través de* la lengua, referido al uso del lenguaje como herramienta para articular el sentido de la experiencia y las relaciones sociales con los conocimientos del mundo (una habilidad adquirida por todos los nativos pero que se encuentra determinada según el dominio del lenguaje); y
- 3) el aprendizaje *sobre* el lenguaje, referido al conocimiento consciente de los conceptos fonológicos, gramaticales y de registro, como parte de las actividades del aprendizaje escolar (habilidades adquiridas tras el paso por la educación formal, pero que son poco utilizadas en la vida cotidiana) (Hassan, 2005).

Desde esta concepción, el conocimiento sobre el lenguaje (*knowledge about language*) permite comprender las construcciones lingüísticas y hacerlas conscientes dentro del proceso educativo. En este sentido, el conocimiento y la apropiación del lenguaje en el aula no se produce de manera intuitiva, sino que

tendrá en cuenta los planteamientos sobre las nociones de género desde el marco teórico de la LSF.

No se trata de hacer a los estudiantes expertos en teoría lingüística, sino de ayudarlos a usar los recursos gramaticales para construir generalizaciones y definiciones, para explorar relaciones causales, construir significados hipotéticos acerca de eventos, nombrar y categorizar entidades o eventos (Hassan, 2011). El objetivo es que, tanto docentes como estudiantes adquieran y desarrollen estrategias de lectura y escritura desde las que puedan juzgar la calidad estilística de un texto, su pertinencia para la resolución de casos, las intencionalidades implícitas, así como los usos reales y potenciales.

Martin y Rose (2012) consideran para su propuesta el enfoque sociopedagógico de Vygotsky (1987) que destaca el aprendizaje colaborativo, y el currículo en espiral de Bruner (1963), tendiente a integrar los componentes de cada materia, en una planeación no lineal. También recupera su noción de “andamiaje”: para mostrar el rol de los docentes como soporte de sus estudiantes que trabajan en la construcción del dominio de su lengua materna. Inicialmente, el trabajo se desarrolla en conjunto, retomando los postulados de Vigotsky (1978) con respecto a la *zona de desarrollo próximo*, pero con miras a crear en los estudiantes la autonomía para continuar de manera independiente y autorregulada.

El modelo de enseñanza del género busca orientar a los estudiantes en la producción de un texto a partir de las habilidades adquiridas en los procesos de lectura. Por ello adicionan actividades que, con la orientación del docente, fluctúan entre la lectura anticipatoria y detallada, hasta la producción de textos. Básicamente, el proceso pedagógico se presenta alrededor de tres etapas principales: la deconstrucción, la construcción conjunta y la construcción autónoma. La primera etapa pretende evidenciar el género al que pertenece el texto y visualizar sus partes constituyentes como un todo. La segunda propone trazar los lineamientos para un nuevo texto teniendo en cuenta los aportes de los estudiantes. La tercera y última etapa le otorga protagonismo al estudiante a fin de que elabore un texto de manera autónoma, a partir de las reflexiones realizadas en las etapas previas. Para Martin y Rose la construcción del campo y el

establecimiento del contexto son fundamentales en cada etapa del ciclo, los estudiantes las comprenden como una serie de actividades que les permiten aprender acerca del contenido del género y el contexto en el cual se despliega. De esta forma, el objetivo final del proceso es orientar de manera controlada y crítica la forma como los autores construyen el género (Rojas-García, 2016).

3.6. Fundamentos para una focalización hacia el abordaje de las habilidades (y no en las dificultades)

La preferencia por enfocarse en las habilidades y no en problemas de escritura y lectocomprensión tiene una serie de implicaciones teóricas y prácticas que, a nuestro modo de ver, constituyen beneficios sumamente provechosos para la enseñanza-aprendizaje:

En primer lugar, implica adoptar una concepción de la enseñanza y aprendizaje como proceso constructivista, que facilite la adquisición de significados, la retención y la transferencia de lo aprendido.

La perspectiva “constructivista” en educación (Vygotsky, 1987; Savery & Dufy, 1996) enfatiza la importancia de la interacción social en el aprendizaje que facilita el desarrollo de los procesos superiores de pensamiento (atención, memoria, lenguaje). En este sentido, la construcción y atribución de significados constituyen un proceso que depende de las interacciones entre el profesor, los estudiantes, los contenidos y los objetivos de aprendizaje propuestos. En este proceso, el estudiante desempeña un papel activo en la construcción del conocimiento (Zapata Rendón, 2016).

En este marco surge la noción de *mediación pedagógica*, la cual enfatiza el protagonismo del estudiante al momento de planificar y desarrollar las clases, y simultáneamente se pondera el rol mediador del docente.

Según Tébar (2003), el perfil de un profesor mediador que organiza el aula genera motivación e implica a los estudiantes, desarrolla habilidades de pensamiento, enseña a aprender y a pensar y forma personas autónomas. Asumir una función

docente mediadora implica tener el objetivo de construir habilidades en el estudiante para lograr su plena autonomía, sin descuidar que el alumno que ingresa a la universidad ha experimentado múltiples experiencias de aprendizaje a lo largo de su trayectoria escolar previa, y por tanto posee cierta capacidad de usar las experiencias adquiridas previamente para ajustarse a nuevas situaciones (Feuerstein & otros, 1980).

El profesor como mediador ayuda al estudiante a lograr la finalidad última de la educación: “aprender a aprender”, para que desarrolle sus propios esquemas mentales que le permitan alcanzar aprendizajes significativos y dotados de sentido (aprendizajes en lo conceptual, en lo procedimental y en lo actitudinal) donde además de procesos cognitivos también están implicados procesos afectivos y emocionales. (Zapata Rendón, 2016: 5)

En este sentido, para que la acción mediadora del profesor sea efectiva, se deben cumplir algunos parámetros relativos a su proceder dentro del aula, entre los que se incluyen ciertas operaciones cognitivas previas del alumno que les permiten enfrentarse a diversas tareas o problemas y cuya incrementación paulatina resultará en una persona más competente en los más diversos campos de acción.

Un paso esencial para llevar a cabo este proceso de mediación es identificar la forma en que los estudiantes aprenden, que se ve reflejada en sus habilidades y destrezas lingüísticas. Sucintamente, éstas hacen referencia, en primer lugar, al desarrollo de las habilidades (operaciones) cognitivas relacionadas al razonamiento, que son fundamentales para el abordaje de un problema.

La noción de *aprendizaje significativo* (Ausubel & otros, 1983) destaca que en el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuáles son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, y ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de

los alumnos comience de "cero", puesto que los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Ausubel sostiene como principio fundamental que "el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente." (Ausubel & otros, 1983: 1).

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunsor") preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras. (Íbidem)

En este sentido, las habilidades lingüísticas que el alumno emplea constituyen un conocimiento previo "práctico", aunque no pueda conceptualizar acerca de ellas, es decir, explicitarlas como tales. La intervención didáctica del profesor es imprescindible para ello.

En segundo lugar, el análisis de las habilidades enfatiza un punto de vista positivo, es decir, se centra en las *fortalezas* y no en las *debilidades* de los estudiantes (Anijovich, 2010). Esto no significa ignorar las dificultades o afirmar que no existen. Por el contrario, es ponderar su abordaje partiendo de la detección de conocimientos lingüísticos ya adquiridos (de manera "más" o "menos" adecuada) que faciliten construir un puente entre lo que el alumno debe aprender, solucionar y/ o mejorar y las dificultades que debe superar (incluyendo aquellos saberes que aún no ha desarrollado); por supuesto —insistimos— es tarea del docente identificarlas para actuar con eficacia al respecto.

El enfoque que sugerimos implica una manera (no la única) de tratar con los problemas de escritura, y en este sentido, también pretende aportar una contrapartida frente a aquellos trabajos sobre la problemática de la lectura y escritura en el ámbito académico (también en otros niveles educativos) que parecen exacerbar los problemas en el aprendizaje de la escritura de los

estudiantes; es decir, enfocar solamente “lo que no saben hacer, lo que hacen “mal” y les falta”, antes que buscar lo que ya hacen y pueden hacer con sus conocimientos sobre el lenguaje, a fin de que puedan usarse como herramientas útiles para solucionar sus dificultades.

Vinculado a esta idea, Litwin (2010) recupera el concepto de “autoprofecia cumplida”, acuñado por el sociólogo Robert K. Merton en su libro *Teoría social y estructura social* (1965), para hacer referencia a prejuicios culturales preconcebidos entre el profesorado. La autora advierte que “existe una tendencia de muchos educadores a generar representaciones apresuradas o *profecías autocumplidas* sobre el comportamiento y la capacidad de los estudiantes, la cual provoca que muchos alumnos pierdan las ganas de participar para superarse cognitivamente en el proceso de aprendizaje.” (Litwin, 2010: 15)

En tercer lugar, este enfoque hacia las “habilidades” enfatiza el aprendizaje de herramientas de autoevaluación como etapa de preparación para instancias posteriores de evaluación por parte del docente:

Tal como afirma Camilioni & otros (1998), “La evaluación es un recurso indispensable para el perfeccionamiento de los dos procesos que nos interesan, la enseñanza y el aprendizaje” (p. 71). Siguiendo esta idea, queda claro que los docentes deben dejar de lado la intervención unidireccional en los procesos de evaluación si quieren apostar a la práctica de enfoques cognitivos que conlleven una autorreflexión sobre el propio aprendizaje. En otras palabras, para que la evaluación se constituya como parte integral del aprendizaje y no como instancia última del mismo, ésta debe ser compartida y continua. Debe dar lugar a la explicitación de los criterios con los que se evalúa, debe dar voz al alumno para que manifieste su capacidad de pensar y de construir significados, debe habilitar el intercambio, la pregunta y la socialización del conocimiento.

Además, si se quiere apostar a la evaluación como herramienta de conocimiento, se deben evitar las categorizaciones apresuradas y, en su lugar, es recomendable poner el foco en el impacto de la retroalimentación que se utilice.

En este sentido, la evaluación es entendida como una oportunidad, cuyo propósito es que “los alumnos pongan en juego sus saberes, visibilicen sus logros y aprendan a reconocer sus fortalezas y debilidades como estudiantes” (Anijovich, 2017: 13), es decir, las dimensiones del proceso de evaluación vinculada con la idea de ayudar a los alumnos a aprender y a “reconocerse como aprendices”.

En esencia se busca promover la construcción de los aprendizajes, centrándose en las experiencias previas del estudiante desde las cuales puede realizar nuevas construcciones mentales (Coll, 2007).

En cuarto lugar, centrarse en el estudio de las habilidades capitaliza el tiempo y el esfuerzo invertido en el aprendizaje: sostenemos que resultará más productivo a largo plazo, invertir tiempo y entrenarse en reconocer las habilidades antes que las dificultades o problemas que poseen nuestros alumnos, aunque a veces parezca más sencillo observar los problemas.

Si el docente logra centrar más su atención en tratar de comprender qué y cómo están aprendiendo sus alumnos, en lugar de concentrarse en lo que él les enseña, se abre la posibilidad de que la evaluación deje de ser un modo de constatar el grado en que los estudiantes han captado la enseñanza, para pasar a ser una herramienta que permita comprender y aportar a un proceso. ([Celman, 1998] en Sarcinella, 2015: 11)

Consideramos que es más provechoso partir de conocer lo que ya se sabe para mejorar lo que falta. Siguiendo a Anijovich, se puede afirmar que mediante este enfoque de indagación “los docentes estimulan y promueven en los alumnos procesos metacognitivos y reflexiones sobre sus trabajos, ayudan a los estudiantes a observar sus fortalezas y debilidades en el proceso de aprendizaje, verifican la comprensión de las consignas otorgadas y, por último, determinan la reorientación o no de sus métodos de enseñanza” (2010: 16).

En quinto lugar, creemos que esta orientación propuesta fortalece la autoeficacia en los alumnos, su confianza en la propia capacidad para lograr los resultados pretendidos.

El concepto de autoeficacia se inserta dentro de la Teoría Social Cognitiva de Bandura (1995), como un tipo de creencia personal (autocreencia). Técnicamente, “puede ser definida como la percepción o creencia personal de las propias capacidades en una situación determinada.” (Ruiz Dodobara, 2005).

Las creencias de autoeficacia presentan gran influencia en el ser humano, ya que actúan sobre sus pensamientos, sentimientos y comportamientos. El rendimiento académico adecuado también depende de la eficacia percibida para manejar demandas académicas exitosamente. Un ejemplo de esto es que un alto desenvolvimiento requiere la auto regulación de la motivación, y un buen manejo de pensamientos perturbadores y de reacciones emocionales (Bandura, 1995).

Se puede afirmar, entonces, que la autoeficacia tiene un papel vital en el ámbito académico; y de acuerdo con esta idea, un buen desempeño académico no puede ser garantizado solo por los conocimientos y habilidad de los individuos. Las creencias de eficacia pueden determinar un desempeño diferente en dos personas con el mismo grado de habilidad. Esto se debe a que el éxito académico demanda procesos reguladores como la autoevaluación, el automonitoreo y el uso de estrategias metacognitivas de aprendizaje, procesos que son influidos positivamente por un alto grado de creencia en la propia capacidad o autoeficacia (Pajares & Schunk, 2001).

Al respecto, se han realizado diversos estudios sobre la autoeficacia relacionada con la persistencia y el éxito académico. Varios autores han estudiado particularmente la influencia que la modalidad didáctica y actitud del docente ejerce sobre las creencias de autoeficacia y el rendimiento de los estudiantes (Schunk, 1989). También se han realizado investigaciones acerca de la relación entre la autoeficacia y la motivación académica (Zimmerman, 1995), y el vínculo entre diferentes niveles de autoeficacia, de ansiedad y su impacto en el rendimiento académico en adolescentes (Contreras & otros, 2005).

Se debe mencionar que las creencias de eficacia son importantes para formar personas que aprendan de por vida, ya que las creencias en las propias capacidades para manejar actividades académicas afectan el nivel de aspiración de

los estudiantes, su preparación para diferentes carreras, además de su nivel de interés de logros intelectuales y sus éxitos académicos (Bandura, 1995).

En relación con la motivación académica, Bandura plantea que las creencias de autoeficacia afectan el nivel de esfuerzo, persistencia y la elección de actividades. Alumnos con un elevado sentido de eficacia para cumplir tareas educativas persistirán más ante dificultades, trabajarán con más intensidad y participarán más que aquellos que duden de sus capacidades.

Por último, cabe destacar que el impacto de la variable autoeficacia en el desempeño académico está mediatizada por otro factor fundamental: la actitud y enfoque teórico del docente respecto de sus prácticas y sobre el conocimiento que imparte. En este sentido, se puede afirmar que “las representaciones y las concepciones de los profesores sobre la escritura influyen directamente en las prácticas de escritura (de sus alumnos)” (Ortiz Casallas, 2011: 34).

Capítulo 4. Metodología

4.1. Conformación del corpus

El muestreo consiste en la selección de *casos* de tipo cualitativo, cuyo objetivo es “la riqueza, profundidad y calidad de la información, no la cantidad ni la estandarización” (Hernández Sampieri & otros, 2014: 387).

El término “caso” refiere a un tipo de investigación empírica en particular “que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real” (Yin, 1994:23).

En el marco del enfoque cualitativo-cuantitativo que elegimos, se considera el corpus seleccionado como casos particulares que presentan características específicas. Así nuestra metodología de investigación consiste en describir e interpretar, a la luz del marco teórico propuesto, los significados subyacentes de la realidad empírica estudiada (los textos).

Para la selección de la muestra se tuvieron en cuenta dos aspectos: en primer lugar, el universo o población estudiantil de interés, en este caso escogimos alumnos de primer año de Ingeniería de “Química General” que cursaban simultáneamente el módulo “Comunicación Oral y Escrita”, correspondiente al período que abarca el primer cuatrimestre de 2017. En segundo lugar, el número de casos a incluir o tamaño de la muestra, la cual se acopió a partir de la cantidad de alumnos asistentes el día de clase acordado con la docente de Química para tal fin (13 estudiantes).

Para conformar el corpus se propuso una experiencia de lectura y escritura. De esta manera, el tipo de muestra se califica como documental y se constituye a partir de dos materiales: el texto fuente y las producciones escritas de los estudiantes.

Respecto del texto fuente: se trata de un texto teórico que los docentes de Química utilizan como material de estudio obligatorio para sus alumnos titulado “Química

la Ciencia Central” de Brown, Lemay y Bursten (2004); del mismo se seleccionaron secciones del capítulo 16 (Introducción y apartados 16.1, 16.2 y 16.3): “Equilibrios ácido-base”, cuyo tema forma parte del programa curricular de la materia. [ANEXO 1]

Respecto del corpus de estudiantes, consiste en trece (13) reelaboraciones del material teórico y se confeccionó a partir de una propuesta de escritura elaborada entre el equipo de cátedra COE y el de Química, cuyo objetivo central fue obtener la producción de un resumen acerca del contenido del capítulo.

La consigna de lectoescritura dada a los estudiantes es la siguiente:

Consigna

Elaborar un resumen que sintetice la información principal sobre el tema: “Equilibrios ácido-base” (Introducción y puntos 16.1 Ácidos y bases: un breve repaso; 16.2 Ácidos y bases Bronsted-Lowry; y 16.3 Autoionización/ autodisociación del agua).

Este tema corresponde a la Unidad 10 de nuestro programa y a la Unidad 16 del libro, que se desarrolla en distintas páginas, según la edición que consulten.

El resumen será individual y podrá presentarse escrito a mano o mediante computadora. Tener en cuenta que un resumen implica elaborar una síntesis donde predomina la redacción de oraciones y párrafos, no de cuadros sinópticos, gráficos y viñetas.

La extensión del mismo será de entre 1 y 2 páginas. La fecha de entrega será fijada para el martes 16 de junio, coincidente con el parcial.

4.2. Criterios para la selección de casos

La muestra se compone de textos reales, no representativos desde el punto de vista cuantitativo y estadístico, sino significativos en tanto ejemplos concretos (actualmente utilizados por la cátedra involucrada). No se pretende realizar generalizaciones absolutas sobre los resultados del estudio, sino comprender las características del corpus analizado a fin de elaborar inferencias y proponer hipótesis que orienten hacia una continuidad investigativa que aporten

conocimientos teóricos y prácticos contextualizados en torno al objeto/textos indagados.

En primer lugar, para la construcción del corpus de Química, se consultó a los docentes para identificar los textos más representativos que se trabajan en el aula para el desarrollo de los contenidos curriculares. Específicamente, se seleccionó el texto fuente considerando que el mismo reuniera las siguientes condiciones:

- Presentar las características textuales de extensión y organización de los materiales de lectura que habitualmente deben manipular los alumnos en las clases de Química.
- Desarrollar una explicación sobre un tema incluido en el programa de la materia de manera completa, es decir que, según la percepción de los docentes, el contenido desarrollado garantice la posibilidad de que dicho tema sea comprendido acabadamente por los estudiantes, de acuerdo a las expectativas docentes.

A estas condiciones y desde el campo del lenguaje, se agregaron otros condicionamientos, a saber:

- Constituir *“una unidad semántica, es decir que —en términos sistémicos— constituya un fragmento de lenguaje en funcionamiento —realizando algo— en un contexto”* (Ghio & Fernández, 2008: 238).
- Pertenecer al microgénero de semidivulgación científica (Zamudio & Atorresi, 1998), lo cual implica que esté elaborado por expertos especializados en el dominio científico del que trata la temática, construyendo un discurso para “hacer saber” a un receptor con menores conocimientos.
- Desarrollar un proceso explicativo que contenga las etapas básicas que se espera encontrar en este tipo de discurso.

4.3. Enfoque de análisis

El método utilizado para el análisis corresponde a un enfoque mixto (Hernández Sampieri & otros, 2014), dado que “que implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio [...] para responder a un planteamiento del problema” (Hernández Sampieri & otros, 2014: 532)

Cabe destacar, sin embargo, que el objetivo es realizar una descripción e interpretación predominantemente cualitativa, pero con aportes de técnicas cuantificadoras que permitan sistematizar los datos y extraer algunas tendencias dentro del acotado corpus seleccionado para la muestra. Sostenemos que el enfoque que armoniza o se adapta más a la temática de investigación es el mixto, puesto que consideramos que se trata de una problemática o fenómeno complejo que está constituido por dos realidades, una objetiva y otra subjetiva. De esta manera, si bien el fin de la exploración descriptiva es obtener un entendimiento más profundo y cualitativo, también es importante establecer tendencias objetivas.

“La meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales.” (Hernández Sampieri, 2014: 532)

Además, un análisis de tipo cualitativo no es un impedimento para hacer uso de “la transformación de los datos textuales en datos numéricos y a su tratamiento cuantitativo con el objetivo de contrastar o complementar las conclusiones obtenidas por vías cualitativas [...] la cuantificación es un aspecto considerado por muchos de los autores que se enmarcan en líneas de investigación cualitativas” (García, Gil y Rodríguez, 1996: 216)

Los análisis cuantitativo y cualitativo se efectúan sobre la misma muestra. El modo de implementarlos es alternante y combinado para cada dimensión de análisis abordada.

De este modo, en cada dimensión abordada, se realiza una descripción del texto fuente, seguida de una descripción e interpretación del corpus de estudiantes,

enfaticando rasgos contrastivos que permiten identificar las habilidades lingüísticas puestas de manifiesto.

Dentro de la Lingüística Aplicada, el análisis contrastivo “se apoya en la idea de que los errores se podrían pronosticar si pudiéramos identificar las diferencias entre las estructuras de la lengua materna y las de la lengua meta.” (Vilaça y Fernandes, 2000:145).

Más allá del origen vinculado a la enseñanza de idiomas y su impronta conductista, desde la perspectiva de nuestra investigación, nos interesa recuperar de la lingüística contrastiva el objeto de estudio (contrastación entre “lenguas” o “lenguajes”), su propósito básico (reconocer diferencias y semejanzas), su funcionalidad educativa (solucionar problemas de aprendizaje de una lengua disciplinar), y el carácter predictivo del análisis (inferir causas lingüísticas y cognitivas de las interferencias en el aprendizaje).

En cuanto al alcance, el estudio pretende ser exploratorio y descriptivo. Por un lado, es exploratorio, ya que el objetivo es examinar (descubrir y prefigurar) un fenómeno de investigación desde una perspectiva poco estudiada y relativamente desconocido respecto del contexto particular dentro de FICH-UNL. El estudio se considera también de carácter exploratorio, en el sentido de que las observaciones que se realizan nunca pueden ser consideradas concluyentes; siempre existe la posibilidad de que la primera impresión no sea la que se imponga finalmente.

Por otro lado, es descriptivo porque la meta consiste en especificar y detallar las propiedades y características (cómo son y se manifiestan) las habilidades lingüísticas de reformulación. Su valor radica en mostrar con precisión los ángulos o dimensiones del objeto de estudio.

La propuesta metodológica reconoce especialmente los aportes de la Lingüística Sistémico Funcional propuestos por la línea anglosajona, recuperados y adaptados para el estudio del idioma español (Halliday & Hasan, 1976; Halliday, 2004; Martin, 1992, 1993; Fries, 1981; Montemayor-Borsinger, 2009, 2013; Cegarra, 2010, 2012, 2015).

4.4. Etapas y categorías de análisis

Etapa 1: Segmentación. Es la separación del conjunto de los datos (textos) en unidades. Existen varios tipos o criterios posibles (Rodríguez Gómez & otros, 1996; Pizarro, 2000). Se trata de una etapa básicamente descriptiva y clasificatoria.

Elegimos un criterio lingüístico semántico para la segmentación del texto mediante *cláusulas* y disposición en tablas del *sistema temático*.

Siguiendo la propuesta de Halliday (1985 [1994]) la categoría de *cláusula* como unidad gramatical mínima posibilita analizar la organización textual en tema y rema. Este criterio facilita, además, el proceso de identificación y clasificación (categorización) de los datos. El conjunto total de cláusulas conforma la unidad máxima, es decir, el texto en tanto unidad real a través de la cual se negocia significado en relación solidaria con el contexto social en el que se produce.

Sistema temático (Tema/ Rema)

El análisis del sistema temático consiste en ubicar los textos segmentados en una Tabla diseñada de acuerdo al marco de la Lingüística Sistémico Funcional (Cegarra, 2012).

En el [ANEXO 2] incluimos el despliegue del sistema temático correspondiente al texto fuente y a cada resumen. El modelo utilizado es el siguiente (Cegarra, 2012):

CL	Zona Temática				Zona Remática
	No Tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref. (posición variable)	Cont. Ref. (posición variable)	

Cuadro 1. Categorías del sistema temático para su descripción

Las Tablas se dividen en tres columnas principales. La primera, indica el número de cláusula en cuestión; la segunda y la tercera, las Zonas Temática y Remática, respectivamente. La columna en la que se presenta la Zona Temática aparece

subdividida en dos, y cada uno de estos espacios captura los Temas No Tópicos (i.e. Temas textuales y/o interpersonales) y los Temas Tópicos (i.e. Temas experienciales). La columna de Temas Tópicos se subdivide, a su vez, en No Predicables y Predicables. Cada Tema Tópico Predicable estará, luego, Continuado Referencialmente o No Referencialmente. Los candidatos clausulares para señalar los Temas del Discurso son los Temas Tópicos Predicables Continuados Referencialmente.

La Zona Temática puede contener más de un constituyente con significado experiencial, y se extiende hasta el último elemento experiencial antes del proceso principal (verbo conjugado), ya que éste es el componente que posee un doble valor: aporta significado experiencial y también textual en tanto relaciona los participantes de las dos partes interdependientes que constituyen una cláusula.

Realizamos el análisis desde una perspectiva sistémico-funcional de la organización del discurso, basado en el concepto de Tema de Cegarra (2015), el cual privilegia “el criterio de *aboutness* por sobre el de posición fundamentado en la hipótesis de que “la categoría de Tema debe definirse en el cruce de los ámbitos clausular y textual, entendiendo que cada uno de ellos se co-construye dinámicamente respecto del otro”. (Cegarra, 2015: 135)

Etapa 2: *Establecer las categorías y codificar.*

Para su construcción partimos de categorías definidas a priori a partir del marco conceptual de la Lingüística Sistémica Funcional, pero que fueron adaptadas teniendo en cuenta la lectura del corpus.

4.4.1 La noción de *patrones temáticos y dimensiones de observación*

Proponemos la categoría “patrones temáticos” para referirnos a un abordaje tridimensional de la coherencia temática y el modo en que se desarrolla la información en un texto. Estas tres dimensiones discursivas están involucradas en la comprensión adecuada de un texto y la consecuente construcción coherente de un resumen que garantice y ponga de manifiesto su aprehensión.

Estas tres dimensiones no son aspectos desconectados, sino perspectivas de acercamiento complementarias desde donde enfocar el mismo fenómeno: el despliegue temático a partir de la selección, combinación y organización de los recursos que proporciona la lengua para construir un texto coherente. Intentaremos “despegar” tres estratos o capas para lograr focalizar sobre cuestiones más específicas y desarrollar con más profundidad la complejidad en la producción de un texto “des-cubriendo” algunas habilidades lingüísticas concretas que los alumnos poseen. La separación en tres dimensiones permite ordenar el análisis y deslindar aspectos específicos, tarea que resulta al mismo tiempo dificultosa puesto que tal separación es teórico-metodológica pero en la “realidad” concreta, que es el texto, están amalgamadas inevitable y estrechamente.

Los tres patrones temáticos de observación que proponemos son:

- 1) Los niveles de organización temática que dan cuenta de la jerarquización informativa
- 2) La continuidad referencial de los tópicos que determina la consistencia temática o textura
- 3) Los dispositivos de cohesión que conforman las relaciones lógicas entre ideas y los modos de razonamiento

A su vez, las tres dimensiones incluyen dos “niveles de reconocimiento” (NR): de “contenido léxico” y “contenido funcional”. Estos niveles diferencian, respectivamente, el significado explícito literal y el significado que el mismo adquiere en el contexto textual en el que se incluye.

Tal como veremos durante el análisis, los NR resultan necesarios para la comprensión y elaboración de resúmenes. Constituyen una habilidad del proceso de comprensión que se manifiesta lingüísticamente.

A continuación, sintetizamos en un cuadro el abordaje a realizar teniendo en cuenta las categorías de análisis y los NR a utilizar.

Patrones temáticos			
Dimensiones	Niveles de reconocimiento (NR)		Categorías vinculadas
Niveles de Organización temática	contenido léxico	contenido funcional	Zonas Temática y Remática Jerarquía “vertical” entre: superTema macroTema hiperTema microTema Tema
Textura o Conformación de tópicos discursivos	contenido léxico	contenido funcional	Zona Temática Cadenas temáticas mediante Sucesión “vertical” de Tópicos
Dispositivos cohesivos	contenido léxico	contenido funcional	Zona Temática y Remática Distribución “horizontal” y “vertical” de: Continuidad Referencial: repetición, reiteración (sinonimia, antonimia, hiper/hiponimia, palabra general, sutitución) Continuidad No Referencial: conjunción, colocación

Cuadro 2. Dimensiones y patrones temáticos considerados para el análisis del corpus

4.4.2. Categorías de análisis para cada dimensión

Dimensión I: Niveles de organización temática.

Martin (1992) aborda el concepto de Tema desde una perspectiva semántico-discursiva. Este autor introduce las nociones de hiperTema de un párrafo y de macroTema de un texto.

Estos Temas considerados al nivel del discurso se basan siempre en la misma idea sistémica funcional de punto de partida que prepara el interlocutor para lo que sigue, para el propósito del discurso. El hiperTema de un párrafo será su primera oración, y el macroTema de un texto puede ser su primer párrafo, o si se trata de un libro su prefacio y/o su primer capítulo, por ejemplo. Estos Temas discursivos funcionan como andamiajes de textos enteros. (Montemayor-Borsinger, 2009: 126-127)

Estas categorías resultan altamente significativas para la lectura y comprensión de un texto y también para la producción escrita, puesto que permiten atender a una organización jerárquica y lógica de la información.

Adoptamos la propuesta integradora de Montemayor-Borsinger (2009), quien analiza el Método de Desarrollo en varios niveles, recuperando las nociones de Martin: *Temas*, *hiperTemas* y *macroTemas* (Martin, 1992), y postularemos adicionar otros niveles.

Niveles de Organización Temática				
superTema	macroTemas	hiperTemas	microTemas	Temas
Introducción general al capítulo	Secciones principales del capítulo	1er. Párrafo/ complejo de cláusulas de cada subtítulo	1ra. Cláusula de cada párrafo	Temas de cláusulas independientes

Cuadro 3. Adaptación de los niveles de organización temática propuestos por Martin (1992) y Montemayor-Borsinger (2009)

Dimensión II: Textura temática

El segundo tipo de patrón temático consiste en explorar la “continuidad referencial de los tópicos” que contribuye a la *textura* (Cegarra, 2012, 2015): “Definimos la propiedad de la textura como continuidad. Esto es, creemos que lo que define a un texto como tal es la posibilidad de continuar más allá de los límites estructurales de la cláusula” (Cegarra, 2012: 143).

Y más adelante, aclara: “[...] la textura es continuidad, y sus diferentes porciones quedan definidas como temática (i.e. realizada por cadenas cohesivas de continuidad referencial o consistencia de tópico) y no temática (i.e. realizada por cadenas cohesivas de continuidad no referencial o predictibilidad de desarrollo)” (Cegarra, 2012: 146).

Esta continuidad, la *textura temática* (Cegarra, 2012: 143) es realizada por la cohesión, es decir, se establece mediante una sucesión de los Temas clausulares a lo largo del texto realizada por el uso de dispositivos de cohesión.

Para realizar el análisis se efectuó la identificación de Temas clausulares principales es decir, que se constituyen como parte del Tema discursivo y se contabilizaron las veces que cada Tema es recuperado en la zona temática tópica, en la zona remática y en cuántas cláusulas. Siguiendo el análisis de la proyección temática elegida, la zona temática se subdivide en zona no tópica y zona tópica. “La primera está reservada para los elementos que expresan significados no experienciales (i.e. textuales e interpersonales) y la segunda para los elementos que sí los expresan...” (Cegarra, 2015: 123)

El reconocimiento de la continuidad referencial se realizó teniendo en cuenta el uso de los siguientes dispositivos cohesivos de continuidad referencial: repetición, sinonimia, pronombre y elipsis, a través de los cuales se realiza una recuperación directa de los elementos temáticos.

Realizar una contabilización de los tópicos que aparecen en cada sección y luego en el texto completo, implica, además, identificar cuáles se pueden considerar Temas del Discurso, es decir elementos tópicos que se proyectan más allá de la cláusula y se recuperan a lo largo del texto. Según Cegarra,

La Zona indicada para alojar al Tema del Discurso será la que exhiba ambos rasgos positivos [el rasgo [+Temática] significa que puede alojar el primer constituyente clausular y el rasgo [+Tópica] que significa que la Zona en cuestión puede alojar elementos con significado experiencial. De aquí se desprende que será la Zona Temática Tópica aquella porción de la estructura

clausular involucrada en la realización de la textura temática, esto es, de la secuencia de los Temas del Discurso. (Cegarra, 2012: 155)

Para establecer un parámetro que permita la determinación acerca de cuáles de los Temas clausulares contribuyen al Tema del Discurso, calculamos la frecuencia de aparición de cada tópico en relación al porcentaje total.

Por otra parte, se puede identificar la “densidad léxica” (Halliday, 1987) en cada caso, es decir, la riqueza léxica, noción que entendemos como la consistencia semántica que posee un texto, según la frecuencia con que aparecen en él palabras con contenido conceptual (López Morales 1984).

En nuestro análisis, la densidad léxica la medimos comparando la cantidad de tópicos (reales o potenciales) presentes en la zona temática, la remática y la cantidad de cláusulas en las que aparecen. De esta manera, podemos observar cuáles son y dónde se concentran los tópicos. Para diferenciar *grado bajo de densidad* y *grado alto*, utilizamos el signo “+” (equivalente a “grado máximo”) al lado de la zona donde se identifica tal aspecto. Consideraremos densidad baja a una cantidad entre 2 números de diferencia.

Se utiliza el mismo procedimiento en ambos corpus: el texto fuente y los resúmenes de los estudiantes. Posteriormente, se realiza una contrastación a fin de identificar los cambios o habilidades empleadas por los estudiantes.

Cuadro modelo para el texto fuente

Texto fuente							
Textura Temática	Cant. CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje frecuencia	Densidad léxica	Tema Discursivo = X %
		TEM A	REMA	Total			
1							
2							

Cuadro 4. Cuadro modelo de los aspectos a observar en el texto fuente, correspondiente a la dimensión II

Cuadro modelo para los resúmenes

Resúmenes								
Textura Temática	Cant. RES. y promedio	Cant. CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje	Densid ad léxica	Tema Discur sivo = X %
			TEMA Prom.	REMA Prom.	Total			
1								
2								

Cuadro 5. Cuadro modelo de los aspectos a observar en el corpus de estudiantes, correspondiente a la dimensión II

Dimensión III: Dispositivos de cohesión

Analizar los dispositivos de cohesión implica atender a dos aspectos principales, a saber: los tipos de recursos empleados y la distribución de los mismos dentro del texto.

Clasificamos los dispositivos siguiendo la propuesta de Cegarra (2012, 2015) y Menéndez (2006), utilizando el criterio de identidad/ no identidad referencial.

Cegarra (2015) privilegia la proyección textual del Tema, es decir, postula una relación más dinámica entre cláusula y texto priorizando las propiedades textuales por sobre las clausulares.

El autor divide las cláusulas no en constituyentes, sino en zonas: la zona temática y la zona remática. La zona temática, a su vez, se divide en zona temática tópica y zona temática no tópica. La zona temática tópica se divide en zona temática tópica predicable y zona temática tópica no predicable. Según el autor, la zona temática tópica predicable resulta ser la zona temática prominente, puesto que se encuentra habilitada para alojar los temas clausulares que, potencialmente, pueden ser proyectados al texto señalando su tópico.

Esta forma de ver las cosas implica que la cohesión es el conjunto de los dispositivos que garantizan la continuidad textual, pero, asimismo, que tal continuidad puede darse en términos referenciales o no. Como sostienen Halliday

y Hasan (1976), el discurso se despliega en términos de “líneas razonablemente sistemáticas”:

Las “líneas razonablemente sistemáticas” de acuerdo con las cuales el discurso se despliega, entonces, son dos: consistencia de tópico y predictibilidad de desarrollo. La consistencia de tópico se consigue por medio de la continuidad referencial, realizada por los dispositivos cohesivos de Referencia, Sustitución/Elipsis y Reiteración; y la predictibilidad de desarrollo, por su parte, se consigue por medio de la continuidad no referencial, realizada por los dispositivos cohesivos de Conjunción y Colocación.

Consecuentemente, se puede definir “el texto como un fragmento de lenguaje en uso, que tiene la capacidad de continuarse más allá de los límites de la cláusula de manera no arbitraria, sino de acuerdo con las dos líneas razonablemente sistemáticas mencionadas” (Cegarra, 2015: 122). Esta concepción implica que la cláusula y el texto son dos unidades que se co-construyen dinámicamente.

Su propuesta se fundamenta en la investigación sistémica en torno de las unidades texto y cláusula, y de las propiedades que las definen, textura y estructura, que son los principios constitutivos de los ámbitos textual y clausular. Dentro del marco de la LSF, la textura es un principio de continuidad que se realiza mediante los recursos específicamente creadores de texto no estructurales, es decir, por medio de las relaciones cohesivas. Sin embargo, Cegarra postula una clasificación algo diferente a la de Halliday y Hasan (1976). Por una parte, distingue aquellos dispositivos cohesivos que vinculan elementos que comparten algún grado de identidad referencial y, por otro, aquellos que vinculan elementos que no comparten identidad de referentes. Sobre esta base, clasifica las relaciones cohesivas como relaciones cohesivas de continuidad referencial y relaciones cohesivas de continuidad no referencial.

Dispositivos cohesivos

→ De continuidad referencial: Referencia (uso de pronombres), Sustitución/Elipsis, Reiteración

→ De continuidad no referencial: Conjunción, Colocación

En nuestro análisis, partimos de la clasificación general propuesta por Cegarra, pero agregamos subtipos de recursos de cohesión atendiendo a los empleados en el corpus.

Respecto de la terminología expuesta introducimos dos cambios:

Respecto del vocablo “referencia”. Para no confundir el alcance del término “referencial”, optamos por emplearlo en el grupo nominal “identidad referencial” para remitirnos al “objeto al que el ítem refiere en el contexto sociocultural en el que el texto se produce” (Menéndez, 2006: 46). Para referirnos a las relaciones cohesivas referenciales (anafóricas y catafóricas) dentro del texto usamos el término “pronombre” que además especifica la clase de palabra empleada para tal fin.

Respecto del vocablo “conjunción”. Debido a que el mismo suele asociarse a un subtipo de enlace o conector, nosotros preferimos el término “conexión”.

Cuadro modelo a utilizar

COLUMNA 1			2	3		4	5	6	
			Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad		Totales	Porcentaje	Frecuencia c/xCL=x(r)	Densidad léxica
				T	R				
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL									
Pronombre									
Elipsi s	Opcional								
	Obligatoria								
	Impropia								
Reite ració n	Repetición								
	Sinonimia								
	Antónimos								
	Hiper/Hiponimia								
	Palabra general	Técni ca							
No técnic a									
Susti tució n	léxica								
	simbólica								
Totales:									

DISPOSITIVOS DE NO CONTINUIDAD REFERENCIAL								
Colocación								
Conección	Aditiva							
	Disyuntiva							
	Adversativa y concesiva							
	Causal							
	Consecutiva							
	Condicional							
	Temporal							
	Comparativa							
	Aclaratoria							
	Ejemplificadora							
Organizadoras								
Totales:								

Cuadro 6. Cuadro modelo de los aspectos a observar en el texto fuente y el corpus de estudiantes, correspondiente a la dimensión III

4.4.3. Habilidades lingüísticas de reformulación empleadas por los estudiantes

Piacente y Titarelli (2006) proponen tres categorías para clasificar las habilidades de reformulación dentro del resumen respecto de otros textos en tres tipos básicos: resuntiva, comprensiva productiva.

Las habilidades resuntivas implican una reducción o resumen del contenido del texto fuente, realizando supresiones que permitan seleccionar la información relevante. Las comprensivas consisten en el reemplazo de un enunciado o fragmento por otro entre distintas opciones. Las productivas radican en el reemplazo de un segmento por otro equivalente, construyendo expresiones propias.

Teniendo en cuenta esta clasificación general, realizaremos un reconocimiento de las habilidades lingüísticas específicas detectadas en las tres dimensiones analizadas, asociándolas a los tres tipos básicos mencionados arriba, indicando si

afectan a su realización cuantitativa y/o cualitativa, y explicitando los recursos lingüísticos empleados.

Como síntesis del análisis descriptivo e interpretativo, elaboraremos un cuadro que sistematice los resultados, como el siguiente:

Dimensiones	Habilidades		Tipo de realización		
	Generales	Específicas	Cuantitativa	cualitativa	Recursos
Niveles de organización temática	Resuntivas				
	Comprensivas				
	Productivas				
Consitución de tópicos discursivos (Textura)	Resuntivas				
	Comprensivas				
	Productivas				
Dispositivos de cohesión	Resuntivas				
	Comprensivas				
	Productivas				

Cuadro 7. Modelo de síntesis de las habilidades empleadas por los estudiantes e identificadas en cada dimensión del análisis

Capítulo 5. Análisis descriptivo-interpretativo del corpus

“... el análisis es el proceso de extraer sentido de los datos”

(Rodríguez Gómez & otros, 1996: 202)

5.1. Dimensión I: Niveles de organización temática.

5.1.1. Análisis del Texto Fuente. Capítulo 16: “Química la Ciencia Central” de Brown, Lemay y Bursten.

Como veremos, el Capítulo 16 se organiza progresiva y jerárquicamente en diversas “partes”.

La primera observación sobre el texto fuente señala una organización en niveles más amplia que las categorías disponibles (macroTema → hiperTema → Tema). Borsinger (2009) explica que el esquema de tales categorías se va reproduciendo a medida que se multiplican los niveles de organización temática. Por ejemplo, el prefacio general del manual es el macroTema de todo el contenido del libro y cada prefacio de cada capítulo son sus hiperTemas. A su vez, dentro de cada capítulo, su prefacio sería el macroTema y el primer párrafo de cada sección o subcapítulo se constituirían en sus hiperTemas.

Sin embargo, este enfoque puede confundir al emplear las mismas categorías y resulta insuficiente dada la organización en múltiples secciones y subsecciones del material elegido, por lo que preferimos para nuestro análisis aportar nuevas categorías utilizando diferentes prefijos intensivos (aumentativos y minorativos) que provee el sistema de opciones correspondientes al español (Martín García, 1998). Los niveles que utilizaremos conforman el siguiente esquema: (archiTema (Título/prefacio del libro) → superTema (o macroTema general= Introducción al capítulo en este caso el 16) → macroTema (cada subtítulo incluyendo su primer párrafo) → hiperTema (cada sección dentro de cada subtítulo) → microTema

(cláusula inicial de cada párrafo) → Tema (zona inicial de cada cláusula principal que se subdivide en partes funcionales mínimas). [Ver supra, Cuadro 2]

Los niveles de organización temática del Capítulo 16.1, 16.2 y 16.3 muestran una estructura jerarquizada bastante detallada, la cual sintetizamos de manera esquemática en el siguiente cuadro:

SuperTema	Introducción	macroTema 1 (Párrafo 1)	hiperTema 1 (1ra. Cláusula párrafo 1)→
			hiperTema 2 (1ra. Cláusula párrafo 2)
		macroTema 2 (Subtítulo: Lo que veremos) - Ítem 1	hiperTema 1 (1ra. Cláusula ítem 1)
			hiperTema 2 (1ra. Cláusula ítem 2)
			hiperTema 3 (1ra. Cláusula ítem 3)
			hiperTema 4 (1ra. Cláusula ítem 4)
macroTema 1: Sección 16.1 Ácidos y bases: un breve repaso.	Párrafo 1		
	hiperTema 1	1ra. cláusula - párrafo 1	
	hiperTema 2	1ra. cláusula - párrafo 2	
	hiperTema 3	1ra. cláusula - párrafo 3	
	hiperTema 4	1ra. cláusula - párrafo 4	
macroTema 2: Sección 16.2 Ácidos y bases de Brondsted- Lowry	Párrafo inicial		
	hiperTema 1	1ra. Cláusula - párrafo inicial	
	hiperTema 2: El ion H+ en agua	Subtítulo 1 - Párrafo 1	microTema 1 (1ra. cláusula - párrafo 1)
			microTema 2 (1ra. cláusula - párrafo 2)
			microTema 3 (1ra. cláusula - párrafo 3)
	hiperTema 3: Reacciones de transferencia de protones	Subtítulo 2 - Párrafo 1	microTema 1 (1ra. cláusula - párrafo 1)
			microTema 2 (1ra. cláusula - párrafo 2)
			microTema 3 (1ra. cláusula - párrafo 3)
			microTema 4 (1ra. Cláusula - párrafo 4)
			microTema 5 (1ra. cláusula - párrafo 5)
		microTema 6 (1ra. cláusula - párrafo 6)	
		microTema 7 (1ra. cláusula - párrafo 7)	

			microTema 8 (1ra. cláusula - párrafo 8)
	hiperTema 4: Pares conjugado ácido-base	Subtítulo 3 – Párrafo 1	microTema 1 (1ra. cláusulas - párrafo 1)
			microTema 2 (1ra. cláusula - párrafo 2)
			microTema 3 (1ra. cláusula - párrafo 3)
			microTema 4 (1ra. cláusula - párrafo 4)
	hiperTema 5: Fuerza relativa ácidos y bases	Subtítulo 4 – Párrafo 1	microTema 1 (1ra. Cláusula del párrafo 1)
			microTema 2 (1ra. Cláusula del párrafo 2)
			microTema 3 (1ra. Cláusula del párrafo 3)
			microTema 4 (1ra. Cláusula del párrafo 4)
			microTema 5 (1ra. Cláusula del párrafo 5)
			microTema 6 (1ra. Cláusula del párrafo 6)
			microTema 7 (1ra. Cláusula del párrafo 7)
macroTema 3: Sección 16.3 Autodisociación del agua	Párrafo 1		
	hiperTema 1	1ra. Cláusula – párrafo 1	microTema 1 (1ra. Cláusula del párrafo 1)
			microTema 2 (1ra. Cláusula del párrafo 2)
	hiperTema 2: Producto iónico del agua	Subtítulo – Párrafo 1	microTema 1 (1ra. Cláusula del párrafo 1)
			microTema 2 (1ra. Cláusula del párrafo 2)
			microTema 3 (1ra. Cláusula del párrafo 3)
			microTema 4 (1ra. Cláusula del párrafo 4)
			microTema 5 (1ra. Cláusula del párrafo 5)
			microTema 6 (1ra. Cláusula del párrafo 6)
		microTema 7 (1ra. Cláusula del párrafo 7)	

Cuadro 8. Niveles de organización temática de la Introducción y tres primeras secciones del capítulo 16 del libro “Química la ciencia central” de Bursten y Lemay.

Análisis de las secciones del capítulo

▪ **Introducción: superTema del capítulo 16**

La Introducción al Capítulo 16 “Equilibrios ácido-base” se puede considerar como su superTema. A su vez, si consideramos la Introducción internamente, podemos reconocer dos macroTemas, separados por un subtítulo: primero, una introducción general breve al capítulo con relación al contenido de capítulos anteriores, cuyo primer párrafo constituye el macroTema 1 de la misma que resalta como tópico vertebrador los conceptos “ácidos y bases” y su importancia para la química; y segundo, una introducción particular, la que se inicia con el subtítulo “Lo que veremos”, cuyo primer ítem/párrafo funciona como macroTema 2 y anticipa sintéticamente y por ítems los hiperTemas a desarrollar en cada una de las 11 secciones. Lógicamente, para nuestro análisis seleccionamos los que anticipan la información que se desarrollará en los macroTemas 1, 2 y 3 del capítulo.

▪ **Secciones y Subtítulos: macroTema e hiperTemas del capítulo 16**

El Capítulo 16 del libro “Química la ciencia central” tiene como superTema los equilibrios ácido-base. A través de subtítulos jerarquizados con números, el mismo se organiza en 11 macroTemas. Los macroTemas que hemos seleccionado para la presente investigación —tal como justificamos en el marco metodológico— son los que corresponden a las tres primeras secciones:

- macroTema 16.1: “Ácidos y bases: un breve repaso”
- macroTema 16.2: “Ácidos y bases de Brønsted-Lowry”; el cual se organiza, a su vez, previo fragmento/ párrafo inicial que opera como macroTema e incluye las 4 primeras cláusulas, en cuatro hiperTemas que se anticipan mediante cuatro subtítulos pero sin ninguna marca explícita de jerarquía entre ellos, a saber: “El ión H^+ en agua”, “Reacciones de transferencia de protones”, “Pares conjugados ácido-base” y “Fuerza relativa de ácidos y bases”, los cuales son antecidos por un breve fragmento introductorio.
- macroTema 16.3: “Autodisociación del agua”. Éste, a su vez, incluye: un macroTema inicial (2 primeros párrafos) y el hiperTema “Producto iónico del agua”.

Los macroTemas se presentan sintéticamente en subtítulos que delimitan secciones o subtemas dentro del capítulo general, y se completan con el primer párrafo de cada sección.

En el [ANEXO 3-A] se exponen tablas que muestran los contenidos desplegados mediante macroTemas e hiperTemas en la Introducción y las Secciones 16.1, 16.2 y 16.3, respectivamente.

Martin y Rose (2003) señalan que el discurso se organiza funcionalmente en dos direcciones: por un lado, crea expectativas mediante “anticipaciones” y, por otro, consolida lo dicho a través de “síntesis” en cada fase del texto así como también al inicio y al final, estableciendo entonces un orden y una jerarquía entre las unidades de información.

Tal como se aprecia en el cuadro expuesto, a través de la identificación de los niveles de organización se reconocen dos procedimientos principales utilizados: los **subtítulos** y la **introducción de conceptos ‘nuevos’** (fragmentos subrayados) respecto de la información previa vista en capítulos o secciones anteriores (fragmentos en cursiva). En el nivel de macroTemas, predomina la ubicación en zona temática de dichos conceptos ‘dados’, lo cual marca una separación entre niveles (macro- e hiper-). A su vez, a nivel de los hiperTemas, los conceptos ‘nuevos’ (subrayados), los que se encuentran en la zona remática de las cláusulas/complejo de cláusulas, se complementan con conceptos previamente desarrollados que se encuentran en la zona temática (fragmentos en cursiva), y que sirven como anclaje para la concatenación de los Temas clausulares. La recuperación de los conceptos presentados por los hiperTemas en secciones anteriores, se realiza a través de recursos de repetición literal de elementos tópicos.

Conformación de *hiperTemas* y *microTemas*

Sección 16.1

En la Sección 16.1 se puede observar cómo el Método de Desarrollo al nivel de los hiperTemas se basa, según el nivel de reconocimiento (NR) del contenido léxico en

tres tópicos: “los científicos/químicos” (hT 1 y 2) incluidos en un marco temporal (zona de continuidad no referencial), “el cloruro de hidrógeno” (hT 3) y “el hidróxido de sodio” (hT 4). Sin embargo, si observamos el NR funcional se identifican dos tópicos: una primera fase enfocada en el tópico “historia de los ácido-base”; una segunda fase enfocada en el tópico (funcional implícito) “ejemplo de ácido y base” dentro de un marco atemporal (presente). Se trata de fases tópicas que señalan la conformación de un género particular.

El hecho de que el primer tópico se despliegue mediante dos hiperTemas seguidos dentro de un marco temporal indica predominancia de un enfoque histórico que diferencia un “antes” y un “después”, y por tanto, muestra la evolución o cambios en el conocimiento científico de la química.

Sección 16.2

La inclusión de subtítulos determina la aparición de nuevos niveles de organización dentro de cada hiperTema, los que denominamos microTemas. Esta inclusión indica —a nivel de reconocimiento funcional de la organización temática— que el principal interés del capítulo 16 es desarrollar los hiperTemas a partir de la sección 2 y subsiguientes, y que la sección 16.1 funciona en realidad como una introducción de anclaje con conocimientos enseñados en capítulos previos del libro.

En la Sección 16.2 se introduce un párrafo como macroTema de la sección que otorga el marco teórico desde el cual se desarrollarán los conceptos: la definición de Bronsted-Lowry sobre ácidos y bases. Luego la sección se organiza en subtítulos, cuyo primer párrafo (hiperTema) introduce el concepto central o algún aspecto del mismo a desarrollar: “ion H^+ en agua”, “reacciones de transferencias de protones”, “equilibrio ácido-base”, “fuerza de ácidos y bases”.

Sección 16.3

La Sección 16.3 se organiza de la misma manera: un primer párrafo que funciona como macroTema y se conforma por dos hiperTemas (conceptos introducidos:

“propiedades químicas del agua” y “autodisociación”), luego un subtítulo cuyo primer párrafo introduce un concepto central: “constante de equilibrio”.

La estructura jerárquica se completa con la inclusión de párrafos que conforman cada subtítulo y cuya primera cláusula constituyen sus microTemas.

A partir de los cuadros realizados, se observa que el texto fuente (Secciones 16.1, 16.2 y 16.3) se organiza en 12 hiperTemas y 31 microTemas (sin contar la Introducción). A excepción de la Sección 16.1, cada hiperTema se despliega en microTemas.

MacroTema 1	hT1	
	hT2	
	hT3	
	hT4	
MacroTema 2	hT5	
	hT6	mT1 mT2 mT3
	hT7	mT1 mT2 mT3 mT4 mT5 mT6 mT7 mT8
	hT8	mT1 mT2 mT3 mT4
	hT9	mT1 mT2 mT3 mT4 mT5 mT6 mT7
MacroTema 3	hT10	
	hT11	
	hT12	mT1 mT2 mT3 mT4 mT5 mT6 mT7

Cuadro 9. Cantidad de MacroTemas, HiperTemas y microTemas en el texto fuente (Secciones 16.1, 16.2, 16.3)

5.1.2. Análisis de los resúmenes de los estudiantes

En el [ANEXO 3-B] se despliegan, mediante tablas, los distintos hiperTemas y microTemas que organizan los resúmenes, ubicándolos en paralelo y en sentido ordinal, a fin de observar las variaciones entre los mismos y el texto fuente.

Aquí se expone una síntesis comparativa entre el texto fuente y los resúmenes, respecto de la cantidad de macroTemas, hiperTemas, microTemas y cláusulas.

TEXTO	MACROTEMA	HIPERTEMA	MICROTEMAS	CLÁUSULAS
TEXTO FUENTE	2(Introducción)	6	-	18
	1 (Sección 16.1)	4	-	27
	1(Sección 16.2)	5	22	97
	1 (Sección 16.3)	3	9	34
Totales:	5	18	31	176
Promedios:	1 MT c/35 CL	1 HT c/ 10 CL	1 mT c/ 6 CL	44 (promedio)
RESÚMENES	MACROTEMA	HIPERTEMA	MICROTEMA	CLÁUSULAS
1	1(párrafo inicial)	5	-	26
2	1(párrafo inicial)	6	16	42
3	1(párrafo inicial)	4	9	52
4	1(párrafo inicial)	4	6	33
5	1(párrafo inicial)	6	15	24
6	1(párrafo inicial)	8	6	30
7	1(párrafo inicial)	6	12	34
8	1(párrafo inicial)	4	11	39
9	1(párrafo inicial)	5	9	25
10	1(párrafo inicial)	3	12	38
11	1(párrafo inicial)	5	2	8
12	1(párrafo inicial)	3	10	34
13	1(párrafo inicial)	4	7	33
Totales:	13	63	115	418
	1 (promedio)	5 (promedio)	9 (promedio)	32 (promedio)
Promedio:	1 MT c/ 32 CL	1 HT c/6 CL	1 mT c/ 4 CL	

5.1.3. Habilidades lingüísticas de reformulación empleadas por los estudiantes en sus resúmenes

A. Habilidades resuntivas

Conversión y reducción de los niveles organizativos

El cuadro 10 permite destacar una reducción significativa de la información en los resúmenes elaborados por los estudiantes. Al respecto, se observa que hay una evidente tendencia a reducir o acortar, no simplemente la extensión del texto, sino también la cantidad de hiperTemas. De esta manera, se observa que del total de 18 hiperTemas sumados entre las secciones del texto fuente, en las reelaboraciones de los estudiantes se identifican las siguientes reducciones:

De los 13 resúmenes, todos incluyen hasta 2 hiperTemas; 2 resúmenes poseen hasta 3 hiperTemas; en 10 resúmenes se llega hasta el hiperTema 4; 7 resúmenes, llegan hasta el hiperTema 5; 4 resúmenes, hasta el hiperTema 6; 2 resúmenes, hasta el hiperTema 7, y 1 resumen alcanza hasta el hiperTema 8.

En cuanto a la cantidad de cláusulas (CL), vemos que el texto fuente desarrolla la introducción en 18 CL, la sección 16.1 en 27 CL, la sección 16.2 en 97 CL, la sección 16.3 en 34 CL. Estos datos se traducen en un promedio de 44 cláusulas por sección; pero si consideramos sólo las secciones del desarrollo (16.1, 16.2 y 16.3), entre las cuales suman 158 cláusulas, el promedio es de 53 cláusulas por sección.

Por su parte, los resúmenes (R) de los estudiantes alcanzan un promedio de 32 CL. Las cantidades particulares son: R1 (26 cláusulas), R2 (42 cláusulas), R3 (52 cláusulas), R4 (33 cláusulas), R5 (24 cláusulas), R6 (30 cláusulas), R7 (34 cláusulas), R8 (39 cláusulas), R9 (25 cláusulas), R10 (38 cláusulas), R11 (8 cláusulas), R12 (34 cláusulas), R13 (33 cláusulas).

Contrastando la cantidad de cláusulas entre el corpus, a saber: que el total de 176 cláusulas que conforman el texto fuente se reduce a un promedio de 32 cláusulas por resumen, podemos observar que se produce una reducción cuantitativa del 82 % promedio. Esta contracción considerable de la información conlleva necesariamente otras modificaciones en los resúmenes producidos, las que intentaremos dilucidar a continuación.

En primer lugar, los macroTemas desplegados en el texto fuente a través de las tres secciones correspondientes se reducen en los resúmenes a un macroTema general: “reacciones ácidos-bases”; éste se desarrolla, a su vez, en una serie de hiperTemas reconocidos a partir de subtítulos o párrafos breves, y microTemas realizados mediante cláusulas independientes sucesivas sin expansión léxico-gramatical o por la cláusula inicial de cada párrafo compuesto por dos o tres cláusulas sucesivas.

En segundo lugar, todos los resúmenes —excepto uno— despliegan microTemas (mT), y la mayoría (el 70 %) lo hace dentro de cada hiperTema (hT). La cantidad de microTemas oscila entre 1 a 4 mT; sólo dos sobrepasan dicha cantidad: hasta 5 mT alcanza el resumen 10 en el hT 2, y 8 mT alcanza el resumen 12 en el hT 3.

En cuanto a las proporciones de cantidad de hiperTemas y microTemas que aparecen por cláusula, en promedio, se observan cambios significativos. En el texto fuente, se registra un promedio de 1 (uno) hiperTema cada 10 cláusulas, y 1 (uno) microTema cada 9 cláusulas; mientras que en los resúmenes, aparecen en promedio 1 (uno) hT por cada 6 cláusulas y 1 (uno) mT por cada 4 cláusulas. Se aprecia, por tanto, que la cantidad de hiperTemas por cláusula aumenta un 40 %, mientras que la cantidad de microTemas por cláusula se incrementa un 33 %.

Los datos anteriores sirven para extraer una conclusión importante: se puede observar en los resúmenes una tendencia hipotética respecto de la relación entre cantidad de hiperTemas y jerarquía informativa. Contrastando los niveles de organización del texto fuente respecto de los resúmenes se observa una correspondencia entre niveles de organización, profundidad de análisis y detalle informativo. De esta manera, se observa que:

- Cuanto mayor es la cantidad de hiperTemas recuperados del texto fuente, tiende a predominar una relación enumerativa entre los mismos (se pierde la identificación jerárquica entre las ideas);
- Cuanto menor es la cantidad de hiperTemas, se evidencia mayor globalización o generalización del texto fuente y se logra una identificación más clara de la jerarquía entre los mismos.
- La cantidad de hiperTemas no es necesariamente proporcional a la extensión del texto (cantidad de cláusulas).

A continuación, pondremos a consideración algunas comparaciones entre resúmenes, que resultan significativas para observar la relación entre cantidad de cláusulas, hipertemas y microTemas. Para realizar una contrastación detallada, remitimos a las Tablas del [ANEXO 3-B].

Compárense, por ejemplo, los resúmenes 10 y 12 que incluyen menor cantidad de hiperTemas (sólo 3 hT) con el resumen 6, que llegan al máximo de hiperTemas (hasta 8 hT).

Resumen 10. Se constituye por 38 cláusulas, 3 hiperTemas y 12 microTemas. Los hiperTemas se organizan en subtítulos:

hT 1 + 4 mT (subtítulo:) *“Equilibrios Ácido -Base Ácidos y Bases: un repaso breve”*:

hT2 + 5 mT (subtítulo:) *“Ácidos y bases de Bronsted-Lowry”*

hT3 + 3 mT (subtítulo:) *“Autoionización del agua”*

Resumen 12. Se compone de 34 cláusulas, 3 hiperTemas y 10 microTemas. Los hiperTemas no se organizan en subtítulos, pero semánticamente son idénticos a los hiperTemas incluidos en el resumen 10 y condensan los tres macroTemas correspondientes a cada sección del capítulo 16.

hT1 (sin mT) (ZT) *Según el químico Arrhenius, los ácidos // (ZR) son sustancias que, al disolverse en agua, aumentan la concentración de iones H⁺, tienen sabor agrio, son corrosivos para la piel, disuelven sustancias, atacan a los metales desprendiendo H₂.*

hT2 + 2 mT (ZT) *Según los químicos Bronsted y Lowry, los ácidos // (ZR) son sustancias que tienden a donar H⁺, mientras que // (ZT) las bases // (ZR) tienden a aceptar H⁺.*

hT3 + 8 mT (ZT) *El agua // (ZR) tiene la capacidad de actuar como ácido o base de Bronsted según el caso.*

Resumen 6. Se compone de 30 cláusulas, 8 hiperTemas introducidos por subtítulos y 6 microTemas. Nótese que posee más hiperTemas que microTemas.

hT1 (s/mT) (subtítulo:) *“Ácidos y bases”*

hT2 (s/mT) (subtítulo:) *“Características de los ácidos”*

hT3 (s/mT) (subtítulo:) *“Características de las bases”*

hT4 + 2 mT (subtítulo:) *“Ácidos y bases de Bronsted-Lowry”*

hT 5 (s/mT) (subtítulo:) *“Ácidos y bases de Arrhenius”*

hT 6 + 2 mT (subtítulo:) *“Autodisociación del agua”*

hT 7 (s/mT) (subtítulo:) *el “PH”*

hT 8 + 2 mT (subtítulo:) *“Fuerzas relativas”*

Compárense los resúmenes 2 y el 3 (que son los más extensos) con el resumen 11 (el más breve), y a éstos con los dos que más se acercan al promedio: resúmenes 4 y el 13.

Resúmenes 2 y 3:

El **resumen 2** posee 42 cláusulas, 6 hiperTemas introducidos por subtítulos y 16 microTemas distribuidos de la siguiente manera:

hT1 + 3 mT *“Ácidos y bases”* (características)

hT2 (sin mT) *“Ácidos y bases de Bronsted-Lowry”*

hT3 + 4 mT *“Reacciones de transferencia de protones”*

hT4 + 4 mT *“Fuerzas relativas de ácidos y bases”*

hT5 + 2 mT *“La autoionización del agua”*

hT6 + 3 mT *“El producto iónico del agua”*

El **resumen 3** se conforma por 52 cláusulas, posee un título general que identifica al macroTema, y se desarrolla en 4 hiperTemas y 9 micoTemas, distribuidos de la siguiente manera:

hT1 + 2 mT *“Ácido-base”* (título único – definición de c/u)

hT2 (sin mT) (características de ácidos y bases)

hT3 + 4 mT (fuerzas relativas ácido-base)

hT4 + 3 mT (autoionización del agua)

El **resumen 11** se compone de 8 cláusulas y 5 hiperTemas. Este resumen constituye prácticamente una enumeración de hiperTemas sin expansión mediante microTemas, sólo aparecen 2 microTemas que se desprenden del último hT. Los hT 2 y 3 se extienden a través de una enumeración de “características” realizadas por grupos nominales y cláusulas provisionales o aisladas que no habilitan una continuación de la información. (“sabor agrio”, “corrosivos a la piel”, “disuelven sustancias”).

Los **resúmenes 4 y 13** poseen 33 cláusulas cada uno, y coinciden también en la cantidad de hiperTemas: 4 hT cada uno. Respecto de los microTemas, el resumen 4 posee 6 mT y el resumen 13 contiene 7 mT.

Resumen 4:

hT1 + 4 mT *“Definición de ácidos y bases”*

hT2 (sin mT) *“Par conjugado ácido-base”*

hT3 (sin mT) *“Ácidos y bases fuertes y débiles”*

hT4 + 2 mT *“El agua como sustancia anfótera. Proceso de autoionización”*

Resumen 13:

hT1 (sin mT) (reacción ácido-base, definición)

hT2 (sin mT) (conceptos sobre mecanismos de reacción)

hT3 + 3 mT (definición de Bronsted-Lowry)

hT4 + 4 mT (la autodisociación)

La mayoría de los resúmenes (77 %) posee mayor cantidad de microTemas. En proporción, los microTemas superan el doble o mayor cantidad de hiperTemas. Sin embargo, en 3 (tres) resúmenes (23 %) se observa que la cantidad de hiperTemas es superior a la de microTemas; a saber: el resumen 1 posee 5 hT y ningún mT; el resumen 6 posee 8 hT y 6 mT; y el resumen 11 posee 5 hT y 2 mT.

B. Habilidades comprensivas

Identificación de hiperTemas

Si nos remitimos a las Tablas del [ANEXO 3-B], el primer aspecto a observar es la diversidad de opciones realizadas para introducir cada hiperTema. Si las comparamos con el texto fuente, podemos identificar dos tendencias generales:

- por un lado, hay resúmenes que se proyectan de manera textual y lineal sobre el Tema explicitado en el “Capítulo 16”, a saber: “Equilibrios ácido-base”, utilizando como recurso para diferenciar los hiperTemas y microTemas la separación en párrafos, o en oraciones o cláusulas distinguidas por el uso del signo “punto y aparte”;
- por otro lado, hay resúmenes que explicitan un plan textual global organizado en varios hipertemas que son los que se presentan en el TxF y que se halla precisado en la consigna de trabajo propuesto: “Elaborar un resumen que sintetice la información principal sobre el tema: “Equilibrios ácido-base” (Introducción y puntos 16.1 Ácidos y bases: un breve repaso; 16.2 Ácidos y bases Bronsted-Lowry; y 16.3 Autoionización/ autodisociación del agua)”. Este plan se evidencia por el uso de paratextos o subtítulos iguales o similares a los del texto fuente.

Es de notar que en un solo caso (resumen 3) se emplean recursos pragmáticos o metatextuales para organizar la exposición (“para comenzar con este resumen”, “a continuación se desarrollarán”, “tenemos también”, “cuando hablamos de”).

La mayoría de los resúmenes estructura la reelaboración teniendo en cuenta los macroTemas e hiperTemas (títulos y subtítulos) de cada sección del texto fuente. Sin embargo, se manifiestan habilidades lingüísticas para seleccionar entre las múltiples opciones que brinda el sistema de nuestra lengua. De esta manera, se observa que, por una parte, 8 (ocho) resúmenes no utilizan subtítulos, de los cuales sólo 5 (cinco) emplean un título general: “Ácido- Base”, “Equilibrios ácido-base”,

“Ácidos y bases”, “¿Qué son los ácidos? ¿Y las bases?”, “Reacciones ácido-base”. Por otra parte, 5 (cinco) resúmenes recurren a subtítulos para introducir cada hiperTema, y uno solo utiliza un título general como macroTema al principio: “Equilibrios ácido-base” y utiliza como subtítulos las tres secciones principales del capítulo, sin diferenciar con paratextos los subtemas internos de cada una. El resto, excepto 1 (uno), utiliza los subtítulos mayores y menores del texto fuente sin diferenciar jerarquía entre ellos.

Inversión jerárquica de la información

En un porcentaje mínimo (23 %) se puede observar cambio en el orden lineal de los hiperTemas del texto fuente. Es lo que sucede en los resúmenes 4, 6 y 13.

En el resumen 4, se utilizan subtítulos para introducir los hiperTemas, los cuales si bien suponen un seguimiento lineal global del texto fuente no son transcripción literal de los subtítulos presentes en el mismo. Se observa —como en otros casos también— una doble habilidad de reformulación: por un lado, condensar información y, por otro lado, evidenciar el reconocimiento funcional del primer hiperTema, mediante uso de nominalización en el subtítulo (“definición”) y construcción hiperonímica (“sustancias <ácidos y bases>”).

En el resumen 6, también se elabora una organización por subtítulos propia, distinguiendo hiperTemas específicos y alterando en algunos de ellos el orden presentado por el texto fuente: “Ácidos y bases”, “Características de los ácidos”, “Características de las bases”, “Ácidos y bases de Brondsted-Lowry”, “Ácidos y bases de Arrhenius”, “Autodisociación del agua”, “Ph”, “Fuerzas relativas”.

En el resumen 13, no aparecen subtítulos y el alumno incorpora conocimientos previos sobre el tema: definición de “reacción”, ejemplos (“NH₂”, “Na⁺”, “SO₂+”) y expresiones sinónimas (“protón (catión hidrógeno)”).

Por otra parte, en 3 resúmenes (23 % del corpus), el 6, el 7 y el 11 se recupera como macroTema del resumen información de la Introducción al capítulo 16, la que refiere a la importancia del tema “equilibrios ácido-base”.

C. Habilidades productivas

Condensación de párrafos y reconocimiento del contenido funcional de hiperTemas

Se destaca también que en los resúmenes no siempre es posible identificar al hiperTema con la primera cláusula u oración (complejo de cláusulas) de un párrafo, dado que en muchos casos el párrafo coincide con una sola cláusula/oración de la que se siguen varias cláusulas u oraciones que poseen punto y aparte, es decir, funcionan a manera de párrafos condensados. En efecto, algunas cláusulas cumplirían una función de hiperTema, pero sin desarrollo lingüístico (explícito).

No obstante, observamos una habilidad relevante vinculada al reconocimiento del contenido funcional del texto fuente: en algunas de dichas cláusulas el hiperTema se manifiesta como método de desarrollo organizacional. Por ejemplo:

“Los ácidos tienen un sabor agrio y ocasionan que ciertos tintes cambien de color, las bases tienen un sabor amargo y se sienten resbalosas. Cuando se adicionan bases a los ácidos, disminuyen la cantidad de ácido.” (1er. Párrafo del Resumen 13).

Aquí vemos que, si bien el contenido ideacional no anticipa un hiperTema a desarrollar, desde el punto de vista lógico-semántico se anticipa el macroTema de desarrollo contrastivo global del texto de los conceptos (esto es, en el 1er. complejo clausular se manifiesta que: ‘los ácidos son diferentes a las bases’; y en el 2do. complejo clausular se informa: ‘ácidos y bases se complementan’).

Un criterio utilizado para reconocer el cambio de hiperTema se manifiesta en el uso de Tópicos predicables de continuidad no referencial que reiteran su estructura interna pero cuyo núcleo o elemento ideacional cambia indicando el inicio de un (sub)Tema diferente. Por ejemplo: obsérvense los dos primeros hiperTemas del resumen 12:

- HT1: “Según el químico *Arrhenius*, los ácidos son...”
- HT2: “Según los químicos *Bronsted y Lowry*, los ácidos son...”

En el ejemplo expuesto, claramente puede verse que se mantiene la estructura prepositiva, pero se introduce un elemento tópico diferente que es el que indica cambio de hiperTema.

(Re)constitución de fases genéricas

Otro tipo de habilidad que se identifica es la (re)constitución de fases genéricas. Contrastando los resúmenes con el texto fuente observamos que éste se inicia en la Sección 16.1 con un macroTema funcional de tipo narrativo “Desde los inicios de la química experimental, los científicos han reconocido...”; en los resúmenes, sólo 3 (tres) reproducen casi literalmente el mismo comienzo (R1: “Desde el principio los científicos han reconocido...”; “R8: “Desde los inicios de la química los científicos han reconocido...”; R10: “Los científicos han reconocido...”). Sin embargo, en la mayoría de las reelaboraciones se manifiestan diferentes opciones vinculadas a fases genéricas de inicio:

1ra. Fase de iniciación del resumen mediante:

- una definición generalizadora (ej. R7: “los ácidos y las bases son sustancias que participan en importantes y numerosos procesos que ocurren a nuestro alrededor”);
- una definición (Ej. R13: “una reacción ácido-base o reacción de neutralización es una reacción química que ocurre entre un ácido y una base produciendo una sal y agua”)
- una descripción/caracterización (ej. R2: “los ácidos tienen un sabor agrio y ocasionan que ciertos tintes cambie de color, las bases tienen sabor amargo y se sienten resbalosas”)
- una clasificación (ej. R4: “algunas sustancias se denominan ácidos y otras se denominan bases de acuerdo a algunas características. Existen dos definiciones para ácidos y bases: la de Arrhenius y la de Bronsted-Lowry”)
- encuadre teórico (ej. R5: “el químico sueco Svante Arrhenius vinculó el comportamiento ácido con la presencia de iones H^+ y el comportamiento básico con la presencia de iones OH^- en disoluciones acuosas”)

- referencia histórica o narración (ej. R1 y 8: “desde el principio los científicos han reconocido a los ácidos y las bases por sus propias características”; “Desde los inicios de la química los científicos han reconocido a los ácidos y las bases por sus propiedades”)
- valoración generalizadora (ej. R6 y 11: “[los ácidos y bases] son importantes en numerosos procesos químicos que se llevan a cabo a nuestro alrededor, desde procesos industriales hasta biológicos y desde reacciones en laboratorio hasta las de nuestro ambiente”; “estas reacciones son las más importantes en los equilibrios químicos y biológicos”)
- mixtura genérica (ej. R9: semidefinición + descripción: “Los ácidos son sustancias con un sabor agrio y ocasionan que ciertos tintes cambien de color y las bases son sustancias con sabor amargo y producen una sensación resbalosa”. Ej. R12: encuadre teórico + definición + descripción: “según el químico Arrhenius, los ácidos son sustancias que, a disolverse en agua, aumentan la concentración de iones H⁺, tienen sabor agrio, son corrosivos para la piel, disuelven sustancias, atacan a los metales desprendiendo H₂”)
- encuadre metatextual (Ej. R3: “para comenzar este resumen se definen ácido y base)
- síntesis anticipatoria (Ej. R1, R3: “desde el principio los científicos han reconocido a los ácidos y las bases por sus propias características”; “para comenzar este resumen se definen ácido y base”).

Ensamble de unidades jerárquicas complementarias

Tanto en el texto fuente como en los resúmenes notamos la puesta en lenguaje de una intención organizativa jerárquica entre las ideas. Esto se debe, en parte, a que por necesidades comunicativas la organización del discurso no es plana ni lineal; es jerárquica, es decir, las cláusulas forman estructuras de orden superior, párrafos, que a su vez se combinan para formar episodios mayores o secciones del discurso. A partir de la sistematización entre hiperTemas y microTemas, se pueden distinguir tres niveles (Tomlin & otros, [1997] 2006):

1. Los macroTemas responden a la necesidad de una *coherencia global*: los participantes desarrollan un sentido acerca de cuál es el tema global del texto, procedimiento o conversación. Como vimos, los resúmenes se construyen en torno a un mismo macroTema identificado en el texto fuente: “reacciones ácido-base”

2. Los hiperTemas responden a la construcción de una *coherencia episódica*: los constituyentes responden a unidades de menor escala que contribuyen a la coherencia global pero que exhiben una coherencia interna propia. La presencia de microTemas en el corpus evidencia la constitución de fases textuales internas con cierta continuidad referencial.

3. Los microTemas refieren a una *coherencia local*: los participantes extraen un sentido de la contribución de las oraciones o emisiones individuales. Se reconoce la necesidad de elaborar construcciones léxicogramaticales que conforman una unidad semántica y estructural con cierta interdependencia entre cláusulas. Semántica, porque se emplean recursos de cohesión dentro de la cláusula que permiten anclar la información precedente y/o subsecuente. Estructural, porque cada cláusula internamente se organiza y despliega en un Tema clausular (i.e. interno a cada estructura oracional), que se identifica a partir de elementos gramático funcionales (articulación de clases de palabras, grupos con un núcleo, ubicación marginal de las circunstancias y ciertos conectores, estructuras incrustadas, uso de signos de puntuación que determinan mayor cercanía o lejanía según la relación entre funciones gramaticales, entre otros recursos).

5.2. Dimensión II: Conformación del Tema Discursivo (Textura temática)

En primer lugar, presentamos un cuadro con datos cuantitativos sobre la textura temática según el corpus correspondiente (texto fuente o resúmenes de los estudiantes).

En la fila superior del cuadro indicamos el texto analizado (texto fuente o resúmenes, según corresponda), y la cantidad de cláusulas.

Dado que son varios los aspectos analizados, en la segunda fila numeramos las columnas a fin de facilitar la identificación de cada aspecto durante el análisis.

En el cuadro sistematizamos la siguiente información:

Columna 1. Textura temática: Se incluyen los tópicos significativos, es decir, aquellos que al menos aparecen una vez en la zona temática; consideramos una excepción como veremos en el análisis. Se inserta también una columna en el lado izquierdo para contabilizar la cantidad de tópicos. (Aclaración: el orden en el que se disponen es aleatorio.)

Columna 2. Se indica la cantidad de cláusulas (CL) en las que aparece cada tópico.

Columna 3. Se muestra la posición y cantidad de cada tópico en las zonas temática y remática, y la suma total entre ambas zonas.

Columna 4. Se expone el porcentaje de la frecuencia con que aparece cada tópico respecto del total de Temas. Indica la frecuencia de aparición de un recurso en relación con la cantidad total de cláusulas que componen el texto. La ecuación " $c/xCL=x(r)$ " significa "cada 'tantas' cláusulas, aparecen 'tantos' recursos".

Columna 5. Se muestra la densidad léxica, según se observe en la cláusula respecto de la cantidad de tópicos en la zona temática (T) y/o en la zona remática (R) —i.e., el Nro. de CL es inferior al Nro. de tópicos—, o bien en (T) respecto de (R) o en (R) respecto de (T). El signo "+" significa "densidad alta", mientras que la ausencia del mismo signo significa "densidad baja"; se usa el doble signo "++" para indicar que la densidad es alta en dos 'lugares' (en "CL/T" o "CL/R") Por ejemplo: "++(CL/T)" significa "densidad alta en la cláusula y en (T)".

Columna 6. Se indican con el símbolo "+" los tópicos que forman parte del Tema Discursivo, es decir, aquellos que se consideran lo suficientemente recurrentes para participar de una cadena de continuidad referencial. Para su determinación se aplica la regla matemática de 3 para porcentajes. De esta manera, si consideramos que en el texto fuente la cantidad total de tópicos que se distinguen es 33, esta cifra

constituye el 100 % de tópicos seleccionados, y cada Tema tópico que forma parte del Tema discursivo equivale a un 3 % del total.

5.2.1. Análisis del Texto Fuente. Capítulo 16: “Química la Ciencia Central” de Brown, Lemay y Bursten.

Introducción al Capítulo 16. Cuadro de síntesis

Capítulo 16: Introducción (18 cláusulas)								
Nro. 1		Nro.2	Nro. 3			Nro. 4	Nro. 5	Nro. 6
Textura Temática		Cant. CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje Frecuencia	Densidad léxica	Tema Discursivo = 7 %
			TEMA	REMA	Total			
1	Ácido	15	5	12	17	27 %	(CL/+R)	+
2	Base	15	5	12	17	27 %	(CL/+R)	+
3	Química	1	1	-	1	2 %	(T)	-
4	Capítulos	4	2	2	4	6 %	-	-
5	[Nosotros]	6	5	1	6	10 %	+ (T)	+
6	Definiciones de Arrhenius	1	-	2	2	3 %	(CL/R)	-
7	Definiciones de Bronsted- L.	5	4	1	5	8 %	+ (T)	+
8	Par conjugado	3	2	1	3	5 %	(T)	-
9	Autodisociación del agua	2	2	-	2	3 %	(T)	-
10	Constante de equilibrio	1	1	-	1	2 %	(T)	-
11	Iones H ₃ O y OH	1	-	1	1	2 %	(R)	-
12	Disoluciones acuosas	1	-	1	1	2 %	(R)	-
13	Reacciones ácido-base	1	-	1	1	2 %	(R)	-
14	Sustancia	1	-	1	1	2 %	(R)	-
Totales		57	27	35		100 %		
			62					

Cuadro 11. Textura Temática. Valores totales de la Introducción.

En la Introducción observamos que se presenta el tema principal y conceptos clave a tener en cuenta para abordar la lectura del mismo. Esta sección se compone de 18 cláusulas y 14 Temas clausulares relevantes.

En efecto —tal como vimos en la dimensión de los niveles organizativos— el texto anticipa la sucesión de núcleos informativos que se desarrollarán sobre los macroTemas explicitados en los títulos de las secciones 16.1, 16.2 y 16.3 respectivamente.

La descripción del sistema temático (ver [ANEXO 2-A]) muestra dos partes principales en que se divide la información: la presentación del macroTema del capítulo 16 completo, que abarca las primeras 8 cláusulas, y bajo el subtítulo “Lo que veremos” la enumeración de los macroTemas específicos que se desarrollarán en las distintas secciones, que se integra por 10 cláusulas correspondientes a las tres primeras secciones escogidas. A su vez, dicha primera parte, se organiza en dos fases: la primera explicita dos tópicos: uno referido al tema disciplinar, el cual aparece en la primera cláusula como tópico principal (y por ende ubicado en la zona predicable de continuidad referencial): “los ácidos y bases”, repetición literal del título, cuya continuidad referencial se produce en la zona remática, como anticipo de que se desplegará el tópico en el desarrollo de las secciones del capítulo. El segundo tópico aparece en la cláusula 5: “una parte del capítulo 4”, que indica conocimientos previos ya desarrollados en el manual (y que por ende el alumno deberá recordar). La segunda fase se introduce a través del conector contrastivo “pero” (cláusula 6), consiste en una pregunta cuyo tópico es “¿qué [...]?” y cuya respuesta será tema a tratar en el desarrollo del capítulo 16.

El resto de elementos tópicos en la primera fase de la Introducción son “ejemplos” (cláusulas 2 y 5), el marco disciplinar (cláusula 3) y la primera persona del plural (cláusulas 7 y 8) que enfatizan la actividad de enseñanza-aprendizaje, objetivo principal del manual.

En la segunda fase, los tópicos también refieren a dos dimensiones: los tópicos núcleo a desarrollar en cada sección, y el “nosotros” que refiere a la actividad de estudio e interacción docente (experto en química) y alumnos (aprendices del

tema). Aquí se puede observar otro aspecto anticipatorio relevante: la cantidad de cláusulas empleadas para cada macroTema (sección) indica cuál será el tópico prioritario (“las definiciones de Brønsted-Lowry”).

Como el SuperTema es “equilibrios ácido-base”, la anticipación no sólo incluye aspectos del contenido, sino que se puede prever un patrón organizacional en torno a ambos conceptos clave (“ácido” y “base”), los cuales se constituyen en los tópicos predicables de continuidad referencial. Además, se observa que la función de antelación del tópico “Un ácido de Brønsted-Lowry” (que se desplegará en la Sección 16.2 del desarrollo como macroTema principal) está vinculada al proceso relacional “es” que constituye una relación intensiva identificativa entre las zonas.

Ligada a estas observaciones, surge otro aspecto a considerar en este anticipo informativo. Debido a la reiteración literal de conceptos y estructuras clausulares, para una adecuada comprensión del contenido que se desplegará en cada sección, es importante atender a los términos específicos que se añaden progresivamente en torno a los elementos temáticos y remáticos previos. Por ejemplo, las CL 12 y 13 poseen las mismas estructuras internas en ambas zonas, pero varía el núcleo tópico y remático: “un ácido de Brønsted-Lowry” / “una base de Bronsted-L.”; “es un donador de protones” / “es un receptor de protones”. En las CL 14 y 15, sucede algo similar, sobre todo en la zona temática tópica, pero con un elemento núcleo ‘nuevo’, al que se le agrega otra carga informativa, a saber, la coexistencia de los dos elementos tópicos núcleos: “la base conjugada de un ácido de B-L” / “el ácido conjugado de una base de B-L”.

En la Introducción a las tres primeras secciones del capítulo, podemos determinar que tres tópicos principales que participan del **Tema del Discurso**: “ácido” (27 % de frecuencia), “base” (27 % de frecuencia) y “concepto de Bronsted-Lowry” (8 % de frecuencia). En consecuencia, el Tema del Discurso que se anticipa es el “concepto ácido-base de Bronsted-Lowry”.

También se enfatiza el tópico “[nosotros]” (10 % de frecuencia) y en menor medida “capítulos” que por su frecuencia (6 %) queda excluido del Tema discursivo

principal. Ambos tópicos, sin embargo, refieren a la función metalingüística propia de una introducción.

Si observamos la **densidad léxica** de los tópicos en la Introducción, la mayor concentración se produce en la zona remática (7 veces), pero en la mayoría de casos en grado bajo (5), luego sigue la zona temática (6 veces), cuya mayoría también es en grado bajo (4 veces), y 3 veces se densifica la cláusula coincidentemente con una densificación en la zona remática. La mayor densificación se corresponde con los temas discursivos, asociada a la CL y a las ZR, excepto el tópico “definición [...] de Bronsted-Lowry que posee una densificación sólo en la zona temática, puesto que ácido-base están implícitos en dicho Tema tal como indicamos con corchetes ([...]).

Sección 16.1. Cuadro de síntesis

Capítulo 16.1 Ácidos y bases: un breve repaso. (27 cláusulas)								
Nro. 1		Nro.2	Nro. 3			Nro. 4	Nro. 5	Nro. 6
Textura Temática		Cant. CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje frecuencia	Densidad léxica	Tema Discursivo = 7 %
			TEMA	REMA	Total			
1	Química experimental	1	1	-	1	1 %	-	-
2	Arrhenius	1	1	-	1	1 %	-	-
3	Propiedades (químicas)	5	3	2	5	5 %	-	-
4	Ácido/s	16	12	15	27	26 %	++(CL/R)	+
5	Base/s	15	10	9	19	18 %	++(CL/T)	+
6	Los científicos	3	2	1	3	3 %	+(T)	-
7	Concepto de Arrhenius	6	1	5	6	6 %	+(R)	-
8	Disoluciones acuosas	11	5	7	12	11 %	++(CL/R)	+
9	Cloruro de hidrógeno (HCl)	5	3	4	7	7 %	+(CL/R)	+
10	Ácido clorhídrico	3	3	1	4	4 %	++(CL/T)	-
11	Hidróxido de sodio (NaOH)	3	4	2	6	6 %	++(CL/T)	-
12	Ion H+	4	-	4	4	4 %	+(R)	-
13	Ion OH-	5	-	5	5	5 %	+(R)	-
14	Sustancia/s	3	-	3	3	3 %	+(R)	-
Totales		81	45	58		100 %		
			103					

Cuadro 12. Textura Temática. Valores totales de la Sección 16.1: “Ácidos y bases: un breve repaso”

El título de la Sección 16.1 anticipa la función del párrafo completo: recuperar información ya desarrollada a fin de anclar la nueva información que se introducirá a partir de la sección 2.

Se compone por 27 cláusulas principales y contiene 14 temas clausulares principales. La continuidad temática se despliega a partir de los siguientes tópicos principales: “ácidos”, “bases”, “el concepto de Arrhenius”, “sus (de ácidos y bases) propiedades características”, “propiedades de las disoluciones acuosas de ácidos y bases”, “cloruro de hidrógeno (CHl)”/“ácido clorhídrico” (como ejemplo de un ácido de Arrhenius), “hidróxido de sodio (NaOH)” (como ejemplo de base de Arrhenius).

El nivel del reconocimiento del contenido funcional de esta secuencia de tópicos es establecer que ácidos y bases son dos tipos de sustancias diferentes que pueden reaccionar juntas, y mostrar un ejemplo de cada una.

Se observa que los tópicos que participan como **Tema del Discurso** son 4 (cuatro): “ácidos” (26 % de frecuencia), “bases” (18 % de frecuencia), “disoluciones acuosas” (11 % de frecuencia) y “cloruro de hidrógeno” (7 % de frecuencia). El tópico “disoluciones acuosas” constituyen mezclas donde se producen reacciones ácidos y bases trascendentales para la química experimental, y a lo largo del capítulo, se expondrán ejemplos referidos a tal fenómeno; por otra parte, el tópico “cloruro de hidrógeno” se presenta como un ejemplo típico de ácido que también será recuperado en la sección subsiguiente. Por tal motivo, la recuperación de estos tópicos en el proceso de interpretación resulta fundamental.

En cuanto a la **densidad léxica**, predomina la densidad en la zona remática (7 veces), de las cuales la mayoría es alta (5 veces) y casi en la mitad de los casos coincide con una densidad de CL (3 veces); luego siguen la densidad en la zona temática (6 veces) y en cantidad de cláusulas (6 veces). Se destaca que la densidad en la ZT es baja en todos los casos. También, se observa que la densidad clausular siempre coincide con una densidad en la zona remática (3 veces) y en la ZT (3 veces).

Sección 16.2. Cuadro de síntesis

Capítulo 16.2 Ácidos y bases de Brondsted-Lowry. (97 cláusulas)								
Nro. 1		Nro.2	Nro. 3			Nro. 4	Nro. 5	Nro. 6
Textura Temática		Cant. CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje	Densidad léxica	Tema Discursivo = 4,54 %
			TEMA	REMA	Total			
1	Concepto de Arrhenius	3	1	2	3	1 %	(R)	-
2	Concepto de Brondsted-L.	17	7	10	17	4 %	+(R)	(+)
3	Protón/es (ion +)	41	10	43	53	14 %	++(CL/R)	+
4	Ion hidronio (H3O+)	15	6	15	21	5 %	++(CL/R)	+
5	Ácido/s	51	16	38	54	14 %	++(CL/R)	+
6	Base/s	46	19	36	55	14 %	++(CL/R)	+
7	Agua (H2O)	38	17	24	41	11 %	++(CL/R)	+
8	Cloruro de hidrógeno (HCl)	9	4	8	12	3 %	++(CL/R)	-
9	El amoniaco	7	4	5	9	2 %	(CL/R)	-
10	Reacción/es (de transf.)	21	8	13	21	5 %	+(R)	+
11	(Ácido) HX	11	4	7	11	3 %	+(R)	-
12	Ion X-	8	3	5	8	2 %	(R)	-
13	Ion OH-	4	1	3	4	1 %	(R)	-
14	Ácidos fuertes	2	2	-	2	1 %	(T)	-
15	Ácidos débiles	6	4	2	6	2 %	(T)	-
16	Base fuerte	5	1	4	5	1 %	+(R)	-
17	Equilibrio	5	3	2	5	1 %	(T)	-
18	Base conjugada de ácidos	18	8	14	22	6 %	++(CL/R)	+
19	[nosotros]	4	4	-	4	1 %	+(T)	-
20	Disolución/es	7	2	5	7	2 %	+(R)	-
21	Moléculas	14	4	12	16	4 %	+(CL/R)	(+)
22	Sutancia/s	9	7	4	11	3 %	+(CL/T)	-
Totales		341	135	252		100 %		
			387					

Cuadro 13. Textura Temática. Valores totales de la Sección 16.2: “Ácidos y bases de Brondsted-Lowry”

Esta sección adquiere una relevancia particular respecto de las Secciones 16.1 y 16.3, puesto que se desarrolla en varios hiperTemas, es la más extensa, compuesta por 97 cláusulas principales, y posee 22 tópicos significativos.

La proyección Tema-Rema de las primeras 4 cláusulas constituye una fase introductoria, la cual, a diferencia de la introducción general al capítulo, presenta el Tópico de continuidad referencial dentro de una progresión histórica comenzada en la sección anterior, que muestra la evolución o cambios teóricos en torno a las nociones “ácidos y bases”.

Así, las CL 1 y 2 establecen una continuidad respecto de la conceptualización anterior (“el concepto de ácidos y bases de Arrhenius”), pero se presenta como una continuidad no referencial puesto que su función es justificar contrastivamente la inclusión de un nuevo macroTema/tópico (el concepto de Bronsted-Lowry). La continuidad se manifiesta a partir del marco temporal (“en 1923”) incluido en la zona tópica predicable de continuidad no referencial.

En la CL 4 se topicaliza la frase nominal, a través de un dispositivo cohesivo de *reiteración*, en este caso, una expresión generalizadora (“su concepto”). En la zona remática se anticipa uno de los subtemas que organizan la Sección 16.2: “reacciones de transferencias de iones H⁺”. En la CL 3, la zona tópica predicable de continuidad referencial y la zona remática alojan núcleos informativos anticipados en la introducción y que deberán ser recuperados en el resumen: “Bronsted-Lowry”, “definición”, “ácidos y bases”. Sin embargo, presentan ciertas diferencias:

- En la Introducción figura en la zona remática de la CL 1 una sola unidad como tópico potencial derivado cuyo núcleo es el ítem generalizador “definiciones”;
- En el Desarrollo aparecen dos unidades, se invierte el orden de los elementos y se precisan datos: se presenta el nombre de los científicos en la zona tópica dentro de un marco temporal; en la zona remática se anticipa el tópico potencial pero en singular (“definición”), lo que predice una progresión lineal de la información;

El subtítulo “Reacciones de transferencia de protones” anticipa el subtema, el cual se encuentra anticipado al comienzo de la Sección 16.2 en la CL 4, e implícito en la Introducción general al capítulo, entre las CL 2 y 3, a través de adjetivos cuyo valor semántico es contrastivamente complementario: “donador” y “receptor”.

A diferencia de las secciones vistas, aquí se puede observar una mayor complejidad en la proyección de la línea de textura, y una distribución más heterogénea de los elementos:

- La zona temática no tópica se halla proyectada casi en su totalidad, configurando una cadena cohesiva de continuidad no referencial que

garantiza la predictibilidad de desarrollo en dos partes: una, que abarca las CL 14 a 16, y otra que se inicia con el tópico que en esta fase funciona como un elemento predicable de continuidad no referencial (Bronsted-Lowry) porque desvía los núcleos temáticos anticipados en la zona remática e introduce un cambio en la cadena de tópicos no predicables de las dos primeras cláusulas e interrumpe la proyección de predictibilidad de desarrollo de la zona no tópica.

- La zona remática incluye varios núcleos informativos como potenciales tópicos, y estructuras incrustadas que expanden la información, o la especifican.

Por ejemplo, como se puede apreciar en las CL 17 y 18 cuyo núcleo temático funcional es “la definición de ácido y base de Bronsted-Lowry” se presentan como conclusión de un razonamiento previo, siguiendo una secuencia inductiva: las CL 14 y 15 construyen una relación condicional a través de la conjunción “si” focalizada en el experimento que avala o deduce una ley científica (procesos en posición temática no predicable “se examina”, “se encuentra”), seguidas de la CL 16 que deriva de la condición anterior la explicación consecutiva reconocida por la conjunción “por tanto”.

Por otra parte, las CL 18 y 19 permiten rastrear su vinculación con la Introducción. Aquí también podemos observar diferencias en cuanto a la precisión informativa de las cláusulas relacionales referidas a las definiciones de “ácido y base de Bronsted-Lowry”. Notamos, por ejemplo, que la definición incluida en la zona remática se expande de una identificación funcional general incluida en la Introducción (“es un donador/receptor de protones”), hacia una definición descriptiva (“es una sustancia (molécula o ion) capaz de donar/aceptar un protón”), que posibilita relacionar hiperonímica y sinonímicamente núcleos temáticos distribuidos a lo largo del Desarrollo (sustancia → molécula = ion).

A partir del cuadro de descripción cuantitativa expuesto arriba, podemos precisar qué tópicos contribuyen al Tema del Discurso. En este sentido, se destaca, a diferencia de las otras secciones, una mayor cantidad de tópicos discursivos. Esto

se vincula directamente a la extensión de la sección (97 cláusulas) y a la diversidad de participantes que aparecen alternadamente en las zonas temática y remática.

Los tópicos que contribuyen al **Tema del Discurso** son 7 (siete): “base/s” (14 %), “ácido/s” (14 %), “Protón/es” (14 %), “agua (H₂O)” (11 %), “Base conjugada de ácidos” (6 %), “reacciones de transferencia” (5 %), “Ion hidronio (H₃O⁺)” (5 %). Existen 2 (dos) tópicos que se hallan al borde de la exclusión: “concepto de Bronsted-Lowry” (4 %) y “moléculas” (4 %), lo cual se indica con el símbolo usado para TD entre paréntesis <“(+)”>.

Resalta, además, que el tópico “concepto de Bronsted-Lowry” se encuentra ‘al borde’ de la exclusión como Tema del Discurso, a pesar de introducirse como tópico central a ser desarrollado en la Introducción. Sin embargo, este hecho tiene una explicación crucial: el “concepto de B-L” cumple su función en tanto marco teórico o conceptual desde el cual se desarrollan los tópicos principales; por ello, su recuperación explícita a lo largo de la sección no es tan recurrente ni necesaria. Pero eso no significa que no sea un tópico relevante, al contrario, es ‘el’ dato imprescindible para interpretar adecuadamente la información.

En cuanto a la **densidad léxica**, predomina la densidad en la zona remática (17 veces) con un grado alto (13 veces) y prioritariamente coincidente con una alta densidad en la cláusula (8 veces). Sigue la densidad clausular (10 veces) con un grado alto en su mayoría (7 veces) y en coincidencia con la densidad en la zona remática (9 veces). Por último, la densidad en la zona temática es considerablemente menor (5 veces) con prevalencia de una densidad baja (3 veces) sin coincidencia con la densidad clausular.

Sección 16.3. Cuadro de síntesis

Capítulo 16.3 Autodisociación del agua. (34 cláusulas)								
Nro. 1		Nro.2	Nro. 3			Nro. 4	Nro. 5	Nro. 6
Textura Temática		Cant. CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje Frecuencia	Densidad léxica	Tema Discursivo = 7 %
			TEMA	REMA	Total			
1	Propiedades químicas	1	1	-	1	1 %	(T)	-
2	Agua	15	10	7	17	18 %	+(CL/T)	+
3	Moléculas	5	3	2	5	5 %	(T)	-
4	Autodisociación del agua	6	4	3	7	7 %	(CL/T)	+

5	Constante equilibrio (Kw)	13	10	7	17	18 %	++(CL/T)	+
6	Disolución /es	7	4	3	7	7 %	(T)	+
7	(Concentración de) iones H ⁺ /OH ⁻	12	5	16	21	22 %	++(CL/R)	+
8	Ácido	3	2	1	3	3 %	(T)	-
9	Base	2	1	1	2	2 %	-	-
10	Reacciones	2	2	-	2	2 %	(T)	-
11	Ecuación	7	6	1	7	8 %	+(T)	+
12	Concepto/ácido/base de Arrhenius	1	-	1	1	1 %	(R)	-
13	Concepto/ácido/base de Bronsted-L	1	-	1	1	1 %	(R)	-
14	Protón	3	1	2	3	3 %		-
Totales		78	49	45		100 %		
			94					

Cuadro 14. Textura Temática. Valores totales de la Sección 16.3: “Autodisociación del agua”

Esta sección se compone por 34 cláusulas principales y posee 14 tópicos principales. Los tópicos que participan del **Tema del Discurso** son 6 (seis): “(concentración) de iones H⁺/OH⁻” (22 % de frecuencia), “agua” (18 % de frecuencia), “constante de equilibrio (kw)” (18 %), “ecuación” (8 %), “autodisociación” (7 %) y “disoluciones” (7 %). Los tres primeros tópicos mencionados son los más recuperados y se encuentran conceptualmente unidos: “la concentración de iones H⁺/OH⁻ requiere una constante de equilibrio, que se expresa mediante una ecuación que incluye iones H⁺ y OH⁻ en soluciones acuosas”.

La **densidad léxica** que se observa es predominantemente de grado bajo. En primer lugar se destaca la densidad en la zona temática (9 veces), en la densidad clausular (4 veces) predomina grado alto (3 veces) en coincidencia con la zona temática (2 veces) y con la zona remática (1 vez). En la ZR aparece densidad baja (2 veces) y alta (1 vez).

Cuadro integrador

Textura del texto fuente. Introducción y Secciones 16.1, 16.2, 16.3

A continuación, presentamos información relevante sobre la textura configurada a partir de la cuantificación de los Temas clausulares desplegados a lo largo del “texto fuente” como unidad semántica brindada a los estudiantes para la realización del resumen correspondiente.

Capítulo 16. Secciones 1, 2 y 3 (158 cláusulas)								
Nro. 1		Nro.2	Nro. 3			Nro. 4	Nro. 5	Nro. 6
Textura Temática		Cant. CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje frecuencia	Densidad léxica	Tema Discursivo = 3 %
			TEMA	REMA	Total			
1	Capítulo/s	4	2	2	4	1 %	-	-
2	Química experimental	2	2	-	2	0,31 %	(T)	-
3	Par conjugado	5	2	3	5	1 %	(R)	-
4	Ácido/s	85	35	66	101	16 %	++(CL/R)	+
5	Base/s	78	35	58	93	15 %	++(CL/R)	+
6	Los científicos	2	2	-	2	0,31 %	(T)	-
7	Arrhenius	1	1	-	1	0,15 %	(T)	-
8	Bronsted-Lowry	2	2	-	2	0,31 %	(T)	-
9	Concepto/ácido/base de Arrhenius	11	2	10	12	2 %	(CL/+R)	-
10	Disoluciones acuosas	26	11	16	27	4 %	(CL/+R)	+
11	Cloruro de hidrógeno (HCl)	14	7	12	19	3 %	++ (CL/R)	+
12	Ácido clorhídrico	3	3	1	4	1 %	(CL/T)	-
13	Hidróxido de sodio (NaOH)	3	4	2	6	1 %	(+CL/T)	-
14	Sustancia/s	13	7	8	15	2 %	(CL/R)	-
15	Concepto/ácido/base de Bronsted-L.	23	11	12	23	4 %	(R)	+
16	Protón/es (ion H ⁺)	41	10	43	53	8 %	++ (CL/R)	+
17	Ion hidronio (H ₃ O ⁺)	16	6	16	22	3 %	++ (CL/R)	+
18	Agua (H ₂ O)	53	27	31	58	9 %	++ (CL/R)	+
19	El amoniaco	7	4	5	9	1 %	(CL/R)	-
20	Reacción/es (de transferencia)	25	10	15	25	4 %	+ (R)	+
21	(Ácido) HX	11	4	7	11	2 %	+ (R)	-
22	Ion X ⁻	8	3	5	8	1 %	(R)	-
23	Ácidos fuertes	2	2	-	2	0,31 %	(T)	-
24	Ácidos débiles	6	4	2	6	1 %	(T)	-
25	Base fuerte	5	1	4	5	1 %	+ (R)	-
26	Base/s conjugada/s de los ácidos	18	8	14	22	3 %	++ (CL/R)	+
27	[nosotros]	10	9	1	10	1 %	+ (T)	-
28	Propiedades químicas	6	4	2	6	1 %	(T)	-
29	Molécula/s	19	7	14	21	3 %	(CL/+R)	+
30	Autodisociación del agua	8	6	3	9	1 %	(CL/+T)	-
31	Constante de equilibrio/ Kw	19	14	9	23	3,62 %	++ (CL/T)	+
32	(Concentración de) iones H ⁺ /OH ⁻	13	5	17	22	3 %	++ (CL/R)	+
33	Ecuación	7	6	1	7	1 %	+ (T)	-

Totales	545	256	379		100 %	
		635				

Cuadro 15. Textura Temática. Valores integrales de la Introducción y Secciones 16.1, 16.2 y 16.3

Si sumamos los tópicos contabilizados en las diferentes secciones, obtenemos un total de 64 tópicos (Introducción, Sección 16.1 y 16.3 poseen 14 tópicos cada una; la Sección 16.2 posee 22 tópicos).

En la Introducción y Sección 16.1, de 14 tópicos 4 contribuyen al Tema del Discurso (TD), es decir, un 29 %. En la Sección 16.2, de 22 (veintidós) tópicos 9 (nueve) contribuyen al TD, es decir, 41 %. Y en la Sección 16.3, de 14 (catorce) tópicos sólo 6 (seis) contribuyen al TD, es decir, un 43 % del total.

En cambio, al realizar una lectura integradora, se observa que hay 33 (treinta y tres) tópicos de los cuales 13 (trece) contribuyen al TD, es decir, un 39 % del total. Lo que se traduce en un cierto equilibrio entre cantidad de tópicos y Tema Discursivo, que oscila entre un 30 y 40 % del total de temas clausulares principales en cada sección y en el texto completo.

Sintéticamente, la comparación entre los cuadros individuales correspondientes a cada sección y el cuadro integrador de las mismas permite observar que hay 13 (trece) Tópicos que integran el Tema del Discurso global: “ácido/s” (16 %), “base/s” (15 %), “agua” (9 %), “protón/es” (8 %), “disoluciones acuosas” (4 %), “reacción/es de transferencia” (4 %), “Concepto/ácido/base de Brondsted-L.” (4 %), “constante de equilibrio” (4 %), “ion hidronio/H3O+” (3 %), “(Concentración de) iones H+/OH-” (3 %), “Base/s conjugada/s de los ácidos” (3 %), “molécula/s” (3 %), Cloruro de hidrógeno (HCl) (3 %).

En cuanto a la **densidad léxica**, la mayoría de los tópicos que participan del TD presentan densidad léxica alta en CL y zona remática <“++(CL/R)”>, en total el 61 % (8 Tópicos); algo similar ocurre en la Sección 16.2. El resto de tópicos corresponde a densidad alta en CL y zona temática <“++(CL/T)”>, el 8 % (1

tópico); y a densidad alta en zona remática <“+(R)”>, el 31 % (4 tópicos). Este resultado es importante, ya que señala de manera sobresaliente que la importancia de indagar la zona remática radica en atender a la problemática de distribución de los tópicos en todo el texto, considerando que los alumnos deben enfrentarse a elaborar estructuras gramaticales completas que forman parte de una unidad textual, y que tanto la “primera parte” (zona temática) cuanto “la segunda” (zona remática) son igualmente relevantes para la coherencia de un texto.

5.2.2. Análisis de los resúmenes de los estudiantes

Para la elaboración del cuadro de síntesis correspondiente se ha efectuado la suma integral de la contabilización individual de los tópicos en cada resumen.

Además, se agrega una columna al modelo usado para el texto fuente, que figura como “Nro. 2” y contiene la cantidad de resúmenes en los que aparece cada tópico y el porcentaje promedio correspondiente.

Cuadro síntesis

Resúmenes (Suma total: 418 cláusulas)									
Nro. 1		Nro. 2	Nro.3	Nro. 4			Nro. 5	Nro. 6	Nro. 7
Textura Temática		Cant. RES. y promedio	Cant. CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje frecuencia	Densidad léxica	Tema Discursivo 3 %
				TEMA Prom.	REMA Prom.	Total			
1	Científicos	4 (30%)	5	5	-	4	0,21 %	+ (T)	-
2	Teorías	3 (23%)	10	9	1	10	1 %	+ (T)	-
3	Arrhenius	8 (61%)	15	9	6	15	1 %	+(T)	-
4	Bronsted-Lowry	11 (84%)	20	16	4	20	1%	+(T)	-
5	Teoría/concepto de Arrhenius	6 (46%)	13	7	8	15	1 %	(CL/R)	-
6	Teoría/concepto de Bronsted-L.	13 (100%)	34	17	19	36	2 %	(CL/R)	-
7	Ácido/s	13 (100%)	232	167	244	411	23 %	++(CL/R)	+

8	Base/s	13 (100%)	199	141	202	343	19 %	++(CL/R)	+
9	Sustancia/s	12 (92%)	77	22	57	79	4 %	+(CL/R)	+
10	Reacción/es (químicas)	12 (92%)	49	25	24	49	3 %	(T)	+
11	Agua	13 (100%)	109	63	74	137	8 %	++(CL/R)	+
12	El pH	4 (30%)	12	5	7	12	1 %	(R)	-
13	Protón/es	11 (84%)	77	12	67	79	4 %	+(CL/R)	+
14	Ion/es H+	13 (100%)	64	30	70	100	5 %	++(CL/R)	+
15	Ion/es OH-	13 (100%)	50	9	45	54	3 %	++(CL/R)	+
16	Concentración (de iones)	12 (92%)	36	13	23	36	2 %	+(R)	-
17	Cloruro de hidrógeno (HCl)	3 (23%)	8	5	3	8	0,43 %	(T)	-
18	Fuerza ácido-base	4 (30%)	5	3	2	5	0,27 %	(T)	-
19	Ácido fuerte	10 (76%)	34	21	17	38	2 %	++(CL/T)	-
20	Ácido débil	11 (84%)	38	25	15	40	2 %	(CL/+T)	-
21	Base fuerte	9 (69%)	14	9	15	24	1 %	++(CL/R)	-
22	Base débil	8 (61%)	22	11	13	24	1 %	(CL/R)	-
23	Base conjugada	7 (53%)	21	10	11	21	1 %	(R)	-
24	Ácido conjugado	5 (38%)	11	-	11	11	1 %	+(R)	-
25	Disolución/es	12 (92%)	37	7	31	38	2 %	+(CL/R)	-
26	Sustancia anfótera	6 (46%)	10	2	8	10	1 %	(R)	-
27	Propiedades características	12 (92%)	31	10	21	31	2 %	+(R)	-
28	Ejemplos	3 (23%)	4	4	-	4	0,21 %	+(T)	-
29	Autodisociación del agua	10 (76%)	24	20	31	51	3 %	++(CL/R)	+
30	Constante de equilibrio /kw	11 (84%)	25	22	37	59	3 %	++(CL/R)	+
31	Molécula/s	8 (61%)	28	16	18	34	2 %	+(CL/R)	-
32	Nosotros	6 (46%)	10	10	-	10	1 %	+(T)	-
33	Ecuación	3 (23%)	9	4	5	9	0,49 %	(R)	-
34	El amoniaco	2 (15%)	3	2	1	3	0,16	(T)	-
	Totales (en los 13		1336	731	1090		100 %		

resúmenes)			1821		
------------	--	--	------	--	--

Cuadro 16. Textura Temática. Valores totales del corpus de estudiantes

Si bien los promedios obtenidos en el cuadro elaborado son relativos, puesto que no todos los tópicos son recuperados en los 13 (trece) resúmenes, y los que sí coinciden en las 13 (trece) producciones se combinan en cada resumen con otros que no están presentes en el resto, el objetivo al realizar el cuadro de síntesis es obtener una mirada abarcadora y orientadora de algunas posibles tendencias — como veremos en este apartado—.

Respecto de la cantidad de tópicos registrados, se puede observar que de los 34 tópicos recuperados en el corpus, 6 (seis) aparecen en los 13 (trece) resúmenes, tal como focalizamos en la siguiente tabla:

Resúmenes (CL promedio: 32 cláusulas)									
Textura Temática		Cant. RES. y promedio	Cant. CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje frecuencia	Densidad léxica	Tema Discursivo 17 %
				TEMA Prom.	REMA Prom.	Total			
1	Teoría/concepto de Bronsted-L.	13 (100%)	34	17	19	36	3 %	(CL/R)	-
2	Ácido/s	13 (100%)	232	167	244	411	38 %	++(CL/R)	+
3	Base/s	13 (100%)	199	141	202	343	32 %	++(CL/R)	+
4	Agua	13 (100%)	109	63	74	137	13 %	++(CL/R)	-
5	Ion/es H+	13 (100%)	64	30	70	100	9 %	++(CL/R)	-
6	Ion/es OH-	13 (100%)	50	9	45	54	5 %	++(CL/R)	-
Totales (en los 13 resúmenes)			688	427	654		100 %		
						1081			

Cuadro 17. Textura Temática. Valores correspondientes a los 6 tópicos recuperados en los 13 resúmenes

Con respecto al resto de tópicos, se observa que:

- 5 (cinco) tópicos se recuperan en 12 resúmenes: “propiedades características”, “disolución/es”, “concentración (de iones)”, “reacción/es”, “sustancia/s”
- 4 tópicos aparecen en 11 resúmenes: “constante de equilibrio/kw”, “ácido débil”, “protón/es”, “Bronsted-Lowry”
- 2 tópicos, en 10 resúmenes: “ácido fuerte”, “autodisociación del agua”
- 1 tópico se tematiza en 9 resúmenes: “base fuerte”
- 3 tópicos se recuperan en 8 resúmenes: “Arrhenius”, “base débil”, “molécula/s”
- 1 tópico se tematiza en siete resúmenes: “base conjugada”
- 3 tópicos, en 6 resúmenes: “[nosotros]”, “sustancia anfótera”, “Teoría/concepto de Arrhenius”
- 1 tópico se utiliza en 5: “ácido conjugado”
- 3 tópicos se recuperan en 4 resúmenes: “científicos”, “pH”, “fuerza ácido-base”
- 4 tópicos, en 3 resúmenes: “ecuación”, “ejemplos”, “cloruro de hidrógeno (HCl)”, “teorías”
- 1 tópico se tematiza en 2 resúmenes: “amoníaco”

5.2.3. Habilidades lingüísticas de reformulación empleadas por los estudiantes en sus resúmenes

A. *Habilidades resuntivas*

Reducción de Temas clausulares y Tópicos discursivos

Para identificar y extraer los tópicos más significativos —tanto en el texto fuente como en el corpus de estudiantes—, se tienen en cuenta constituyentes clausulares que posean continuidad mínima, es decir, que al menos se recuperen una vez luego de su aparición, y que, además, aparezcan en la zona temática.

Consideramos una excepción en el corpus de estudiantes: el tópico (potencial) “ácido conjugado” que es recuperado 11 veces en la zona temática. Esto quiere decir que el hecho de que no estén en los cuadros síntesis no implica que no sean

mencionados en la zona remática al menos una vez; es el caso de “base débil” y “ácido conjugado” que no se “tematizan” en el texto fuente, e “hidróxido de sodio” en el corpus de resúmenes, es decir, no conforman una cadena de continuidad referencial. En el caso de “la química” y “capítulo” nunca se mencionan en los resúmenes; en el caso de “teorías”, no aparece en el texto fuente.

Sin embargo, se debe destacar que ninguno de estos tópicos forma parte del Tema del Discurso en ambos corpus.

Aparecen singularidades en los resúmenes, esto es, algunos elementos que surgen como tópicos ocasionales en alguna cláusula, que no hemos considerado puesto que no resultan relevantes para observar la continuidad tópica. Sólo hemos incluido casos especiales, ya sea por tratarse de un elemento que posee continuidad tópica en el texto fuente pero que se presenta como ocasional en algún resumen. En todos los casos, incluimos tópicos que aparecen al menos en dos resúmenes. Si agregamos el hecho de que el número de tópicos es casi el mismo que el del texto fuente y que por tanto se recuperan de éste no sólo los tópicos centrales sino también otros secundarios (menos relevantes en cuanto al alcance discursivo de la cadena referencial que componen), se puede notar que los elementos utilizados en la zona temática como tópicos tienden a multiplicarse o diversificarse en subtópicos clausulares dentro de los resúmenes.

Aparte de la consideración antedicha, se observa que el mantenimiento de la cantidad de tópicos respecto del texto fuente se complementa con una reducción del desarrollo informativo empleado para cada uno —tal como analizamos en la dimensión I—. Esto quiere decir que no se suprimen tópicos relevantes para la construcción del Tema Discursivo sino que se suprime y condensa la cantidad de información recuperada respecto de cada uno de los mismos.

De los 33 (treinta y tres) Temas más significativos extraídos del texto fuente se identifican 34 (treinta y cuatro) en los resúmenes de estudiantes. Sin embargo, algunos no coinciden:

- Se observan tópicos en el texto fuente que no aparecen en los resúmenes: “(la) Química”, “capítulo/s”, “hidróxido de sodio”,
- Se hallan tópicos en la zona temática dentro de los resúmenes que no aparecen en el texto fuente dentro de dicha zona: “teoría/s”, “ejemplos”, “base débil”, “ácido conjugado”.

Cabe destacar que ninguno de estos Temas clausulares forma parte del Tema Discursivo central. En el caso particular de los temas “Química” y “capítulos”, son utilizados en las secciones Introducción y 16.1 como elementos vinculados a la cadena referencial que remite a la función pragmática didáctica del material de estudio —como hemos visto anteriormente—, por lo que resulta esperable que los alumnos no los recuperen como elementos léxicos para su resumen.

B. Habilidades comprensivas

Selección/omisión funcional de Temas clausulares

Se corrobora, al analizar el corpus de estudiantes, que éstos emplean adecuadamente su habilidad de selección informativa al omitir el uso de los tópicos metadiscursivos como “capítulos” o el pronombre “nosotros”, lo que conlleva otros cambios: remplazo de formas verbales (puesto que el “nosotros” refiere a procesos mentales propios de un sujeto actor) y persona gramatical (el “nosotros” exige complementos en primera persona referidos a la acción); así también, surge la exigencia de reordenar y refocalizar la información, ya que al excluir el “nosotros” como tema de la cláusula, se le “cede” la posición prominente al contenido que aparecía en la zona remática luego del tópico “nosotros”.

Otra habilidad lingüística de resumen utilizada por la mayoría de los estudiantes consiste en condensar las secciones 16.1 y 16.2 construyendo una fase genérica contrastiva histórica a partir de los tópicos “concepto/teoría de Arrhenius” en oposición al “concepto/teoría de Bronsted-Lowry”, a fin de omitir detalles secundarios de la Sección 16.1 que cumplen una función de “repasso” de conocimientos ya estudiados.

Distinción de unidades jerárquicas (tópicos que configuran el Tema del Discurso)

Contrastando los tópicos que contribuyen al Tema Discursivo, hemos observado que en el texto fuente hay 13 (trece) tópicos que integran el Tema del Discurso. Los

tópicos que participan del Tema del Discurso en los resúmenes son 10 (diez), de los cuales 7 (siete) coinciden con tópicos que configuran el Tema del Discurso en el texto fuente: “ácido/s” (23 %), “base/s” (19 %), “agua” (8 %), “ion/es H⁺” (5 %), “protón/es” (4 %), “constante de equilibrio/k_w” (3 %), “reacción/es (químicas)” (3 %). Los otros tópicos discursivos son: “ion/es OH⁻” (3 %), “autodisociación del agua” (3 %), “sustancia/s” (4 %); estos dos últimos aparecen como Temas clausulares en el texto fuente, aunque excluidos del Tema del Discursivo.

Hay 5 (cinco) tópicos que se encuentran excluidos pero cercanos al Tema del Discurso: “ácido débil” (2,19%), “ácido fuerte” (2,08%), “disolución/es” (2,08%).

También se registran 5 (cinco) Temas, los que en el texto fuente contribuyen al Tema del Discurso, que en los resúmenes se recuperan pero no se incluyen en el mismo: “disoluciones” (2 %), “Concepto/ácido/base de Brondsted-L.” (2 %), “Base/s conjugada/s de los ácidos” (1 %), “molécula/s” (2 %), “Cloruro de hidrógeno (HCl)” (0,43 %).

Por último, hay un tópico discursivo del texto fuente que en los resúmenes no se recupera dentro de la zona temática: “ion hidronio/H₃O⁺”.

Este reconocimiento a partir de la contrastación entre el texto fuente y los resúmenes de los estudiantes, posibilita interpretar que se realiza una rejerarquización de algunos Temas discursivos mediante un aumento/disminución de su continuidad referencial a lo largo del texto.

D. Habilidades productivas

Constitución de fases genéricas (unidades semánticas)

La **densidad léxica** permite identificar zonas de compactación y aglomeración de tópicos. La compactación refiere a la concentración del mismo tópico dentro de una misma zona clausular (CL), mientras que la aglomeración remite a la agrupación de varios tópicos en la zona temática (ZT) o en la zona remática (ZR).

Se observa una predominancia de densidad alta en ZT (7 veces); y densidad alta de la ZT coincidente con CL (2 veces). Se destaca que la densidad léxica baja en ZT no

se da en tópicos más relevantes que constituirían parte del Tema Discursivo, sólo se registra un tópico discursivo con densidad baja en ZT (tópico “reacción química”, densidad de tipo “(T)”). Lo mismo ocurre en el cuadro integrador del texto fuente, excepto en un solo tópico discursivo (“constante de equilibrio”, que posee densidad alta del tipo “++ (CL/T)”).

En cuanto a la ZR, predomina una densidad alta 15 (quince) veces, de las cuales la mayoría es coincidente con densidad clausular (11 veces); se registra densidad baja de la ZR 7 (siete) veces, de las cuales 3 (tres) veces es coincidente con densidad (CL).

Resalta el hecho que los tópicos que participan en promedio cuantitativo del tema discursivo (TD) presentan densidad léxica alta coincidente en (+CL) y Z(+R). Lo mismo ocurre —como vimos— con la mayoría de los tópicos que participan del TD en el texto fuente (ver supra, páginas 132-133).

Se destaca también que casi todos los tópicos (excepto 1) recuperados por los 13 resúmenes presentan densidad alta en zona CL y ZR (“++(CL/R)”).

Estos resultados indican que la mayoría de tópicos que participan del Tema Discursivo se encuentra asociada a la combinación entre las habilidades de compactación y aglomeración.

5.3. Dimensión III: Dispositivos de cohesión

Se exponen cuadros con información cuantitativa seguidos de una descripción e interpretación de los mismos.

En la primera fila del cuadro indicamos el texto analizado (texto fuente o resúmenes, según corresponda), y la cantidad de cláusulas.

Dado que son varios los aspectos analizados, en la segunda fila numeramos las columnas a fin de facilitar la identificación de cada aspecto durante el análisis.

Las filas se organizan en dos partes: en la mitad superior, se agrupan los dispositivos de continuidad referencial y en la mitad inferior se agrupan los dispositivos de continuidad no referencial.

Columna 1. Se incluye en la clasificación los recursos de cohesión empleados en el corpus, y los separamos en “dispositivos de continuidad referencial” y dispositivos de continuidad no referencial”.

Columna 2. Se indica la cantidad de cláusulas en la que aparece cada recurso, es un dato que permite completar la columna 6.

Columna 3. Se incluye la cantidad de veces que se emplea cada tipo de recurso y su posición en la cláusula. Se subdivide en tres columnas: posición Temática (T), posición Remática (R) y Total de veces sumando (T) + (R).

Columna 4. Se señala el porcentaje de veces que aparece un recurso en relación con el total de todos los recursos de continuidad referencial por un lado y de continuidad no referencial por otro.

Columna 5. Se registra la frecuencia de aparición de un recurso en relación con la cantidad total de cláusulas que componen el texto. La ecuación “ $c/xCL=x(r)$ ” significa “cada ‘tantas’ cláusulas, aparecen ‘tantos’ recursos”.

Columna 6. Se muestra la densidad léxica, según se observe en la cláusula respecto de la cantidad de recursos en la zona temática (T) y/o en la zona remática (R) — i.e., el Nro. de CL es inferior al Nro. de recursos—, o bien en (T) respecto de (R) o en (R) respecto de (T). El signo “+” significa “densidad alta”, mientras que la ausencia del mismo signo significa “densidad baja”; se usa el doble signo “++” para indicar que la densidad es alta en dos ‘lugares’ (en “CL/T” o “CL/R”) Por ejemplo: “++(CL/T)” significa “densidad alta en la cláusula y en (T)”.

Aclaración: En el caso del texto fuente, realizamos dos cuadros: uno para la introducción y otro para las secciones del desarrollo.

Organizamos la cuantificación en dos tipos de cuadros principales: el primero despliega la cuantificación específica de cada recurso de cohesión y se sacan los

porcentajes de los dispositivos de continuidad referencial y no referencial separadamente. En segundo lugar realizamos una síntesis comparando los totales y porcentajes entre ambos tipos de dispositivos.

Efectuamos el mismo procedimiento para el texto fuente y el corpus de estudiantes. En el caso de este último, posteriormente al análisis del corpus integral detallado arriba efectuamos un promedio cuantitativo equivalente a los datos de un solo resumen.

5.3.1. Análisis del Texto Fuente. Capítulo 16: “Química la Ciencia Central” de Brown, Lemay y Bursten.

Recursos cohesivos empleados en la Introducción

Cuadro de síntesis

Texto fuente (18 cláusulas)									
COLUMNA 1		C.2	C.3			C.4	C.5	C.6	
		Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad		Totales	Porcentaje	Frecuencia c/xCL=x(r)	Densidad léxica	
			ZT	ZR					
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL									
Pronombre		9	3	11	14	20 %	1=1	+(CL/R)	
Elipsis	Opcional	1	-	1	1	1 %	18=1	(R)	
	Obligatoria	5	5	1	6	9 %	3=1	+(T)	
	Impropia	-	-	-	-	-	-	-	
Reiteración	Repetición	18	12	22	34	48 %	1=1+	+(CL/R)	
	Sinonimia	2	1	1	2	3 %	9=1	(CL)	
	Antónimos	2	-	1	1	1 %	18=1	(CL/R)	
	Hiper/Hiponimia	15	3	5	8	11 %	2=1	+(CL/R)	
	Palabra general	Técnica	2	-	2	2	3 %	9=1	(R)
No técnica		1	-	1	1	1 %	18=1	(R)	
Sustitución	léxica	-	-	-	-	-	18=1	-	
	simbólica	1	1	1	2	3 %	9=1	-	
Totales:		56	25	46		100 %	1=3 ⁺		
			71						
DISPOSITIVOS DE NO CONTINUIDAD REFERENCIAL									
Colocación		2	-	3	1	4	17 %	4=1	(CL/T)
Cone	Aditiva	11	ZNT	ZT	8	13	54 %	1=1	(CL/+R)
			3	2					

xió n	Disyuntiva	1	-	-	1	1	4 %	18=1	(R)
	Adversativa y concesiva	2	1	-	1	2	9 %	9=1	(ZNT/R)
	Causal	-	-	-	-	-	-	18=(-)	-
	Consecutiva	-	-	-	-	-	-	18=(-)	-
	Condicional	-	-	-	-	-	-	18=(-)	-
	Temporal	1	1	-	-	1	4 %	18=1	(ZNT)
	Comparativa	1	1	-	-	1	4 %	18=1	(ZNT)
	Aclaratoria/ampliación	-	-	-	-	-	-	18=1	-
	Ejemplificadora	1	1	-	-	1	4 %	18=1	(ZNT)
	Organizadoras	1	1	-	-	1	4 %	18=1	(ZNT)
Totales:		20	8	5	11		100 %	1=1+	
			13						
			24						

Cuadro 18. Dispositivos cohesivos empleados en la Introducción del Capítulo 16 del texto fuente

Dispositivos de cohesión y cadenas temáticas en la Introducción al capítulo 16. Equilibrios ácido-base

Como vimos, la introducción al capítulo 16 del libro *Química. La ciencia central* de Brown LeMay Bursten, presenta el tema principal y conceptos clave a tener en cuenta para abordar la lectura del mismo. En los fragmentos que anticipan las tres primeras secciones, que se utilizaron para el trabajo de lectoescritura propuesto a los estudiantes, podemos observar:

El texto muestra la proyección textual sobre el Tema explicitado en el título “*equilibrios ácido-base*”.

En la *zona temática tópica predicable de continuidad referencial* que desarrolla la línea de *consistencia del tópico* se identifica el pronombre personal “nosotros”, inclusivo de alumnos y profesor, como ítem que inicia la primera fase del texto y que avanza por medio del recurso de **elipsis obligatoria**. Este ítem permite integrar simultáneamente las metafunciones interpersonal y experiencial (Halliday, 1985 [1994]), enfatizando un interés didáctico propio de una introducción general al capítulo. Luego, la cadena cohesiva de continuidad referencial se orienta hacia los elementos “ácidos y bases” principalmente a través del recurso de **repetición** y en menor medida de **colocación**. Finalmente, el tema

se focaliza en el fenómeno de “autodisociación del agua” a través del recurso de **reiteración**.

Para la línea de *predictibilidad de desarrollo* se destaca en la fase inicial la cadena cohesiva de **marco espacial** a partir de un tema tópico predicable de continuidad no referencial (“En este capítulo”). Esta línea se refuerza con los elementos de la zona no tónica que funcionan como recursos de **conjunción**. Este dispositivo se realiza fundamentalmente a través del uso de conectores pragmáticos y lógicos, los cuales se distribuyen simétricamente en relación con los núcleos temáticos. Así, en la CL 1 el conector “a continuación” indica el anticipo de un nuevo hiperTema potencial en la zona remática, mientras emerge un elemento tópico que en otras fases de la misma introducción ya ha aparecido, lo que determina que en la zona tónica predicable la continuidad referencial alterne entre dos temas:

- Por un lado, el tema científico objeto de estudio desarrollado a lo largo del capítulo: “las definiciones de ácidos y bases de Bronsted-Lowry”.
- Por otro lado, la actividad de aprendizaje expuesta en la zona temática de continuidad referencial a través de la elipsis de sujeto (“nosotros”) ligada a una progresión didáctica requerida para la aprehensión gradual del conocimiento, (que en cláusulas previas es desplegada por los temas tónicos predicables continuados no referencialmente que funcionan como marco tempoespacial: “En este capítulo” y “Al mismo tiempo”, y por tónicos de continuidad referencial a través de verbos en primera persona del plural que enfatizan la relación Emisor-docente y Destinatarios-alumnos y su actividad de enseñanza-aprendizaje: “comenzaremos” y “conoceremos”);

La CL 9 cumple una función de demarcación estratégica: la zona remática introduce el hipertema “definiciones” que anticipa una progresión de temas derivados que empieza a desplegarse en la cláusula siguiente, la que comienza/anticipa una fase nueva, reconocida por la presencia de tónicos predicables de continuidad referencial que explicita los conceptos o subtemas clave durante el desarrollo del capítulo: “ácido de Brønsted-Lowry”, “base de Brønsted-Lowry”, “ácido conjugado”, “base conjugada”. Éstos predicen la

configuración de una cadena cohesiva de continuidad referencial, fundamental para la línea de consistencia de tópico del texto.

La línea de predictibilidad de desarrollo se encuentra desplegada, en esta fase, en la zona temática no tónica, a partir de un elemento **conjuntivo** o **conector** (“y”), una *locución adverbial temporal* que enfatiza la función pragmática del fragmento (“a continuación”) y el *conector discursivo de comparación* (“análogamente”).

En la zona remática se destaca el uso prominente de **procesos relacionales** que contribuyen con el avance de la información, mostrando el tipo de relación entre los significados experienciales, y por tanto, determina la función explicativa y el perfil del destinatario del texto, y aporta información sobre el modo en que se jerarquizan los núcleos del tema explicado.

Recursos cohesivos empleados en las Secciones 16.1, 16.2 y 16.3

Cuadro de síntesis

Texto fuente (158 cláusulas)									
COLUMNA 1		C.2	C.3			C.4	C.5	C.6	
		Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad		Totales	Porcentaje	Frecuencia c/xCL=x(r)	Densidad léxica	
			ZT	ZR					
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL									
Pronombre		44	15	46	61	9 %	2+=1	+(CL/R)	
Elipsi s	Opcional	8	3	6	9	1 %	17+=1	+(CL/R)	
	Obligatoria	21	18	6	24	4 %	6+=1	+(CL/T)	
	Impropia	-	-	-	-	-	-	-	
Reite ració n	Repetición	156	130	216	346	53 %	1=2	+(CL/R)	
	Sinonimia	25	3	23	26	4 %	6=1	+(CL/R)	
	Antónimos	19	1	5	6	1 %	26=1	+(CL/R)	
	Hiper/Hiponimia	58	35	29	64	10 %	2=1	+(CL/T)	
	Palabra general	Técnica	10	1	10	11	2 %	14=1	+(R)
		No técnica	5	1	4	5	1 %	31+=1	+(R)
Sustit ución	Léxica	1	-	1	1	0 %	158=1	(R)	
	Simbólica	67	41	60	101	15 %	1+=1	+(CL/R)	
Totales:		414	248	406		100 %	1=4		
			654						
DISPOSITIVOS DE NO CONTINUIDAD REFERENCIAL									
Colocación		8	-	17	10	27	17 %	5+=1	+(CL/T)

Cone xión	Aditiva	47	ZNT	ZT	23	59	38 %	2+=1	+(CL/ ZNT/R)
			24	12					
	Disyuntiva	10	-	3	7	10	6 %	15+=1	+ (R)
	Adversativa y concesiva	6	4	-	2	6	4 %	26=1	+ (ZNT)
	Causal	8	7	-	1	8	5 %	19+=1	+ (ZNT)
	Consecutiva	14	14	-	-	14	9 %	11=1	+ (ZNT)
	Condicional	4	4	-	-	4	3 %	39=1	+ (ZNT)
	Temporal	4	2	2	-	4	3 %	39=1	+ (ZNT)
	Comparativa	7	7	-	-	7	5 %	22+=1	+ (ZNT)
	Aclaratoria	5	5	-	-	5	3 %	31+=1	+ (ZNT)
Ejemplificadora	11	9	-	2	11	7 %	14=1	+ (ZNT)	
Organizadoras	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totales:		124	76	34	45		100 %		
			110						
			155						
								1=1	

Cuadro 19. Dispositivos cohesivos empleados en las secciones 16.1, 16.2 y 16.3 del texto fuente

Dispositivos de cohesión y cadenas temáticas en las Secciones 16.1, 16.2 y 16.3

Al igual que en la Introducción, en cuanto a los dispositivos de continuidad referencial se establece una predominancia del uso de la repetición (53 % de los recursos). Pero en las secciones del desarrollo aparecen algunos cambios en el orden de prioridad de otros recursos, tal como enumeramos a continuación:

Dispositivos de continuidad referencial		Dispositivos de continuidad no referencial	
Introducción	Secciones	Introducción	Secciones
Repetición: 48 %	Repetición: 53 %	Conexión de adición: 54 %	Conexión de adición: 38 %
Pronombre: 20 %	Sustitución simbólica: 15 %	Colocación: 17 %	Colocación: 17 %
Hiper/hiponimia: 11 %	Hiper/hiponimia: 10 %	Conexión adversativa: 9 %	Conexión consecutiva: 9 %
Elipsis obligatoria: 9 %	Pronombre: 9 %	Conexión disyuntiva: 4 %	Conexión de ejemplificación: 7 %
Sinonimia: 3 %	Sinonimia: 4 %	Conexión temporal: 4 %	Conexión disyuntiva: 6 %
Palabra General Técnica: 3 %	Elipsis obligatoria: 4 %	Conexión comparativa: 4 %	Conexión causal: 5 %
Sustitución simbólica: 3 %	Palabra General técnica: 2 %	Conexión de ejemplificación: 4 %	Conexión comparativa: 5 %
Elipsis opcional: 1 %	Elipsis opcional: 1 %	Conexión de organización: 4 %	Conexión adversativa: 4 %
Antonimia: 1 %	Antonimia: 1 %	Conexión causal: (-)	Conexión de aclaración: 3 %
Palabra General no	Palabra General no	Conexión	Conexión condicional:

técnica: 1 %	técnica: 1 %	consecutiva: (-)	3 %
Sustitución léxica: (-)	Sustitución léxica: 0,13 %	Conexión condicional: (-)	Conexión temporal: 3 %
Elipsis impropia	Elipsis impropia: (-)	Conexión de aclaración: (-)	Conexión de organización: (-)

Cuadro 20. Comparación de los dispositivos de cohesión referencial y no referencial entre la Introducción, las Secciones 16.1, 16.2 y 16.3 del texto fuente

En relación con los dispositivos de continuidad referencial, el segundo recurso más utilizado en la introducción es el pronombre (20 %), reforzando la función didáctica del género. Mientras que en el desarrollo de las secciones predomina la sustitución simbólica (15 %). En la introducción, el uso de la sustitución queda relegada séptimo lugar (3 %), en cambio, el uso del pronombre en las secciones ocupa el cuarto lugar (9 %).

El tercer lugar coincide en ambos apartados, el uso de hiperonimia (introducción: 11 % y secciones: 10 %).

En la introducción en el cuarto lugar aparece la elipsis obligatoria (9 %). Este recurso ocupa el sexto lugar en las secciones (4 %).

Se establece una coincidencia en los tres últimos recursos menos utilizados en ambas partes del capítulo: elipsis opcional, antonimia y palabra general no técnica (1 % para cada uno del total de recursos).

Respecto de los dispositivos de continuidad no referencial, se observa un predominio absoluto del uso de la conexión por adición, que se destaca particularmente en la introducción (54 %) respecto de las secciones (38 %). El segundo lugar coincide exactamente, lo ocupa la colocación (17 % en ambas partes).

En el resto de las posiciones no hay coincidencias. Se destaca un mayor porcentaje en el uso de todos los recursos de conexión en las secciones. Además, se evidencia la ausencia de ciertos recursos de conexión fundamentales de explicación en la introducción: causal, consecutiva, condicional, aclaración o ampliación. Este resultado se vincula con la función predominantemente descriptiva que asume la

introducción como anticipadora de la temática a desarrollar. En contraposición, en el desarrollo no se utilizan conectores organizadores de la información o metatextuales.

La **Sección 16.1** se proyecta textualmente el Tema explicitado en el título “Ácidos y bases: breve repaso”.

En las primeras cláusulas, la *zona temática tópica predicable de continuidad referencial* que despliega la línea de consistencia del tópico desarrolla los ítems “ácido” y “base” a través de dispositivos de **reiteración**, principalmente de **repeticiones**. Luego a partir de la Cl 19 comienzan a desplegarse tópicos más específicos que se orientan de lo más general a lo más particular. El recurso empleado en este caso es el de **colocación**.

En la Cl 25 se reconoce la **sustitución** como dispositivo que permite pasar del lenguaje natural al de símbolos químicos.

La textura se ve afectada particularmente por el exceso de **repeticiones** que podrían sustituirse por elipsis, teniendo en cuenta que para los alumnos la temática del capítulo es un repaso de temas vistos en otras secciones anteriores del manual.

La *continuidad no referencial* marca la predictibilidad de desarrollo, y se pueden reconocer 3 etapas o fases:

Fase 1: Cl 1 a Cl 9. Bajo grado de predictibilidad de avance y alto grado de consistencia del tópico coincidente con información sobre características de los ítems “ácidos” y “bases”.

Fase 2: Cl 10 a Cl 18. Alto grado de predictibilidad de avance informativo y menor consistencia de tópico coincidente con **relaciones de causa y efecto** que dan lugar a explicaciones propiamente dichas. El desarrollo temático y el avance informativo se organiza a partir de los **marcos temporales** (cronológicamente) a los cuales se suman los elementos no tópicos con función textual que explicitan esas relaciones de causa y efecto mencionadas, con excepción de la Cl 12. Se observan también

algunos elementos modalizadores tanto en los temas no tópicos como en los remas. Cabe aclarar que en la Cl 15 la frase preposicional “de hecho” que se correspondería con una función modal, aquí sólo funciona como **conjunción**.

Fase 3: Cl 19 a Cl 27. Se vuelve a recuperar la consistencia del tópico pero ahora en relación con elementos particulares. Se omiten las explicaciones para expresar retomar el desarrollo de estrategias expositivas más simples como la denominación y la descripción.

Respecto de las **Secciones 16.2 y 16.3**, responden a características similares a las de la sección anterior, por lo que no ahondaremos en su descripción individual en esta dimensión.

En cuanto a los dispositivos de cohesión más recurrentes presentes a lo largo de las 3 (tres) secciones del capítulo, se evidencian los siguientes ejemplos, empleados tanto en la zona temática cuanto remática de las cláusulas:

Repetición: este recurso se manifiesta en la recuperación de los conceptos vinculados a los dispositivos que explicitamos a continuación.

Hiperonimia/ Hiponimia:

- “química” <“reacciones ácido-base”> (ZT y ZR)
- “Capítulos” <“capítulo 4”, “capítulos anteriores”, “este capítulo”> (ZT y ZR)
- “especies” <“ácido conjugado”, “base conjugada”> (ZT y ZR)
- “procesos químicos” <“industriales”, “biológicos”, “reacciones en laboratorio y el medioambiente”, “reacciones ácido-base”> (ZR)
- “definiciones” <“de Arrhenius”, “de Brondsted-Lowry”> (ZT y ZR)
- “iones” <“hidronio”, “hidróxido”, etc.> (ZT y ZR)

Sinónimos:

“definición”/“concepto” (S.16.1-CL17, S.16.2-CL1-CL3), “molécula o ion” (S.16.2-CL36), “Agrío o acre” (S.16.1-CL4), “fundamento o apoyo” (S.16.1-CL8), “reducen o bajan” (S.16.1-CL10), “H+(ac) y H3O(a)/ protón hidratado” (S.16.2-CL11), “interacción”/“reacción” (S.16.2-CL9 y 15), “tomando protones”/“extraer

protones" (S.16.2-CL80-81), (S.16.2-CL14), "transfiere/dona/cede un protón" (S.16.2-CL14/19/64), "transferir"/ "donar"/ "perder protones" (S.16.2-CL16-17/35), "donar"/"quitando un protón" (S.16.2-CL52), "aceptar"/ "agregando"/ "tomando"/ "extraer" (S.16.2-CL55/80/81), "fuerza de un ácido (capacidad para donar protones)" (S.16.2-CL67), "expresión de constante de equilibrio"/"autodisociación del agua" (S.16.3-CL13), "kw/constante de equilibrio"/"constante del producto iónico del agua" (S.16.3-CL14), "ion H+"/"un protón" (S.16.2-CL6)"

Es de notar que el uso de algunas *expresiones sinónimas* se insertan en frases definicionales explícitas que se complementan con el dispositivo de continuidad no referencial *colocación*: "ion+ /esta pequeña partícula con carga positiva" (S.16.2-CL6-7); "se emplea el símbolo Kw para denotar la constante de equilibrio conocida como la constante del producto iónico del agua" (S.16.3-CL14), y mediante la simbología o sustitución: "protón hidratado se representa indistintamente como H+(ac) y H3O+(ac)"; "fuerza de su base conjugada (capacidad de aceptar protones)" (S.16.2-CL68); "la reacción de un ácido que denotaremos como HX, con agua" (S.16.2-CL42); "protonarse (extraer protones)" (S.16.2-CL73).

El empleo de este tipo de paráfrasis se asocia a la precisión del discurso científico, cuyos conceptos técnicos o específicos, por lo general, no admiten el uso de un sinónimo exacto.

Antónimos: Ejemplos: "agregan /reducen o bajan" (S.16.1-CL10), "hacia la derecha"/"hacia la izquierda" (S.16.2-CL41), "ácido fuerte"/"ácido débil" (S.16.2-CL86/91), "donar"/"aceptar" (ZR), aumenta/disminuir (S.16.3-CL30/31).

Palabra General técnica: propiedades (ZT), concepto (ZT), "representación" (ZR), "mezcla" (ZR), "capacidad" (ZR), "categorías" (ZR), "comportamiento" <x4> (ZR), "símbolo", "sustancia" (ZR), "categorías" (ZR)

Palabra General no técnica: "esta situación" (ZR), "limitaciones" <x1> (ZR), "aspectos", x1, "realidad" (ZR), "circunstancias" (ZR), "expresión" (ZR y T), "trabajos" (ZR), "ocasiones" (ZR)

Por su parte, las **conexiones lógicas** de relación interclausular aparecen en determinadas fases, donde predomina la función explicativa y hay preeminencia de la línea de predictibilidad de desarrollo; pero se reduce su uso en las fases descriptivas donde los autores despliegan las características y definiciones principales sobre el tema textual. Predomina la diversidad de recursos conectivos en la zona no tópica, mientras que en la zona tópica se destacan los recursos de adición, en menor número aparece la disyunción, y se registran escasos ejemplos de conexión temporal. En cuanto a la zona remática, se destaca el uso de la adición y la disyunción; se registran escasos ejemplos de conexión adversativa y ejemplificación y relación causal por sobre la zona temática.

Los ejemplos recurrentes registrados son:

- Adición: “y”, “también”, “asimismo”
- Disyunción: “o”, “ya sea...o”
- Causales: “debido a que”, “por tanto”, “así pues”, “porque”, “de modo que”, “dado que”, “puesto que”
- Comparativos: “en tanto que”, “análogamente”, “de forma análoga”
- Consecutivos: “por consiguiente”, “entonces”, “en consecuencia”, “para que”
- Temporal: “históricamente”, “a medida que”
- Adversativos: “pero”, “sin embargo”, “no obstante”, “aunque”
- Ejemplificadores: “por ejemplo”, “como”
- Aclaración: “es decir”, “en virtud de que”, “en otras palabras”, “cabe pensar”
- Condicional: “(sólo) si”, “si”

Es llamativo el uso reiterado de la conjunción “*de hecho*” que funciona como una conjunción aditiva o aclaratoria (probablemente, relacionada con la traducción al español).

5.3.2. Análisis de los resúmenes de los estudiantes

En [ANEXO 4] se incluyen los cuadros correspondientes a la contabilización de los dispositivos de cohesión realizada en cada resumen individualmente.

Aquí exponemos los cuadros síntesis elaborados a partir de aquéllos. El modelo empleado es el mismo que usamos para sistematizar los datos del texto fuente.

Cuadro suma de los dispositivos de cohesión utilizados en los 13 (trece) resúmenes de los estudiantes

Resúmenes (13) = 418 cláusulas									
Nro. columna:		1	2			3	4	5	
		Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje	Frecuencia 418 ÷ (x)	Densidad léxica	
			ZT	ZR	Total				
DISPOSITIVOS DE IDENTIDAD REFERENCIAL									
Pronombre		176	48	177	225	13 %	1+=1	+(CL/R)	
Elipsis	Opcional	73	44	46	90	5 %	4+=1	+(CL/R)	
	Obligatoria	109	78	61	139	8 %	3=1	+(CL/T)	
	Impropia	14	6	9	15	1 %	27+=1	+(CL/R)	
Reiteración	Repetición	365	307	548	855	49 %	1=2	+(CL/R)	
	Sinonimia	53	7	33	40	2 %	10=1	+(R)	
	Antónimos	51	8	29	37	2 %	11=1	+(R)	
	Hiper/Hiponimia	168	64	120	184	11 %	2=1	+(CL/R)	
Palabra general	Técnica	47	16	23	39	2 %	10+=1	+(R)	
	No técnica	22	6	14	20	1 %	20+=1	+(R)	
Sustitución	léxica	1	1	-	1	0 %	418=1	-	
	simbólica	67	35	61	96	6 %	4=1	+(CL/R)	
Totales:		1146	620	1121		100%	1=4		
			1741						
DISPOSITIVOS DE NO IDENTIDAD REFERENCIAL									
Colocación		79		47	93	140	31 %	2+=1	+(CL/R)
Conexión	Aditiva	125	ZNT	ZT	66	156	34 %	2+=1	+(CL/Tznt)
			57	33					
	Disyuntiva	27	-	7	23	30	7 %	13+=1	+(CL/R)
	Adversativa y concesiva	24	20	-	4	24	5 %	17=1	+(znt)
	Causal	17	18	1	-	19	4 %	22=1	+(znt)
	Consecutiva	10	9	-	1	10	2 %	41+=1	+(znt)
	Condicional	20	15	3	5	23	5 %	18=1	+(CL/znt)
	Temporal	7	5	-	2	7	1 %	59+=1	-
	Comparativa	21	13	-	10	23	5 %	18=1	+(znt)
	Aclaratoria	8	3	3	2	8	2 %	52=1	+(T)
Ejemplificadora	11	6	2	4	12	3 %	34+=1	+(T/znt)	
Organizadoras	3	3	-	-	3	1 %	139=1	+(znt)	
Totales:		372	149	96	210		100 %	1=1+	
			245						
			455						

Cuadro 21. Sumas totales de los dispositivos cohesivos empleados en el corpus de estudiantes

Promedio de recursos usados en los 13 resúmenes

Resúmenes (13) = 32 cláusulas (promedio)									
Nro. columna:		1	2			3	4	5	
		Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje	Frecuencia 32 ÷ (x)	Densidad léxica	
			ZT	ZR	Total				
DISPOSITIVOS DE IDENTIDAD REFERENCIAL									
Pronombre		13	4	13	17	13 %	1+=1	+(CL/R)	
Elipsis	Opcional	6	3	4	7	5 %	4+=1	(CL/R)	
	Obligatoria	8	6	4	10	8 %	3=1	(CL/T)	
	Impropia	2	0	1	1	1 %	32=1	(CL/R)	
Reiteración	Repetición	28	23	42	65	49 %	1=2	+(CL/R)	
	Sinonimia	4	1	2	3	2 %	10=1	(R)	
	Antónimos	3	0	2	2	2 %	16=1	+(CL/R)	
	Hiper/Hiponimia	12	5	9	14	10 %	2=1	+(CL/R)	
Palabra general	Técnica	3	1	2	3	2 %	10=1	(R)	
	No técnica	2	0	1	1	1 %	20+=1	+(R)	
Sustitución	léxica	1	1	-	1	1 %	418=1	-	
	simbólica	5	3	5	8	6 %	4=1	+(CL/R)	
Totales:		87	47	85	132	100%	1=4		
			132						
DISPOSITIVOS DE NO IDENTIDAD REFERENCIAL									
Colocación		6		3	7	10	25 %	3=1	+(CL/R)
Conexión	Aditiva	9	ZNT	ZT	5	12	31 %	2+=1	+(CL/ZNT)
			4	3					
	Disyuntiva	2	-	-	2	2	5 %	16+=1	(CL/R)
	Adversativa y concesiva	2	2	-	-	2	5 %	16=1	(ZNT)
	Causal	2	2	-	-	2	5 %	16=1	(ZNT)
	Consecutiva	1	1	-	-	1	3 %	32=1	(ZNT)
	Condicional	2	2	-	-	2	5 %	16=1	(ZNT)
	Temporal	1	1	-	1	2	5 %	32=1	(ZNT)
	Comparativa	2	1	-	1	2	5 %	16=1	(T/ZNT)
	Aclaratoria	2	1	1	-	2	5 %	16=1	(T/ZNT)
Ejemplificadora	1	1	-	-	1	3 %	32=1	(ZNT)	
Organizadoras	1	1	-	-	1	3 %	32=1	(ZNT)	
Totales:		31	16	7	16	100 %	1=1		
			23						
			39						

Cuadro 22. Promedios generales de los dispositivos cohesivos empleados en el corpus de estudiantes

Contrastación de datos globales

Promedios totales del texto fuente

Texto fuente. 176 cláusulas							
Nro. columna:	1	2		3	4	5	
	Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad		Totales	Porcentaje	Frecuencia $174 \div (x)$	Densidad léxica
		T	R				
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL	470	273	452	725	80 %	$c/1CL = 4$	++ (CL/R)
DISPOSITIVOS DE NO CONTINUIDAD REFERENCIAL	144	84	39	179	20 %	$c/1CL = 1$	++ (CL/ZT/ZNT)
		123					
TOTAL:				904	100 %		

Cuadro 23. Promedios integrales de los dispositivos cohesivos empleados en el texto fuente

Los dispositivos cohesivos de identidad referencial constituyen el 80 % del total de recursos. Y por ende, los dispositivos de no identidad referencial, el 20 %.

Cifras cercanas se observan en proporción, en los resúmenes —como vemos a continuación—.

Promedios totales de recursos cohesivos empleados en el corpus de estudiantes

Resúmenes (13) = 418 cláusulas							
Nro. columna:	1	2		3	4	5	
	Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad		Totales	Porcentaje	Frecuencia $418 \div (x)$	Densidad léxica
		ZT	ZR				
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL	1146	620	1121	1741	79 %	$c/1CL = 4$	++ (CL/R)
DISPOSITIVOS DE NO CONTINUIDAD REFERENCIAL	372	(NT) 149	(ZT) 96	210	21 %	$c/1CL = 1$	++ (CL/ZNT)
		245					
TOTAL:				2196	100 %	$c/1=5$	

Cuadro 24. Promedios integrales de los dispositivos cohesivos empleados en el corpus de estudiantes

Promedio de recursos cohesivos empleados en cada resumen

Resumen (1) promedio = 32 cláusulas							
	Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad		Totales	Porcentaje	Frecuencia $32 \div (x)$	Densidad léxica
		ZT	ZR				
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL	87	47	85	132	77 %	$c/1C = 4$	++ (CL/R)
DISPOSITIVOS DE NO CONTINUIDAD REFERENCIAL	31	(NT)	(ZT)	16	39	$c/1CL = 1$	++ (CL/ZNT)
		16	7				
TOTAL:		23		171	100 %	$c/1=5$	

Cuadro 25. Promedios de los dispositivos cohesivos empleados en cada resumen

Se observa que los porcentajes se acercan a los del texto fuente, aunque en los resúmenes tiende a incrementarse ligeramente el uso de los dispositivos de no continuidad referencial respecto de los dispositivos de continuidad referencial.

Esta leve tendencia se vincula a ciertas habilidades productivas empleadas por los estudiantes, a saber: *la puesta en evidencia de relaciones lógicas no explicitadas en el texto fuente, y la sustitución parafrástica a través del empleo de conectores sinonímicos.*

5.3.3. Habilidades lingüísticas de reformulación empleadas por los estudiantes en sus resúmenes

A. Habilidades resuntivas.

Reducción de recursos cohesivos

Del total de dispositivos de cohesión utilizados en el texto fuente, en los resúmenes se observan los siguientes empleos, teniendo en cuenta la cantidad de resúmenes en los que se utilizan los distintos tipos de recursos:

RESÚMENES		DISPOSITIVOS DE COHESIÓN (24 EN TOTAL)		
CANTIDAD	PORCENTAJE	TIPOS EMPLEADOS		PORCENTAJE
		CONTINUIDAD REFERENCIAL	CONTINUIDAD NO REFERENCIAL	
13	100 %	Pronombre Elipsis obligatoria Repetición Sinonimia Antonimia Hiperonimia	Colocación Conexión aditiva	8 = 33 %
12	92 %	Elipsis opcional Palabra General técnica Sustitución simbólica	-	3 = 12 %
11	84 %	Palabra General no técnica	Conexión disyuntiva	2 = 8 %
10	-	-	-	-
9	69 %	-	Conexión adversativa Conexión comparativa	2 = 8 %
8	61 %	-	Conexión causal Conexión condicional	2 = 8 %
7	53 %	Elipsis impropia	Conexión ejemplificadora	2 = 8 %
6	46 %	-	Conexión consecutiva	1 = 4 %
5	38 %	-	Conexión temporal	1 = 4 %
4	30 %	-	Conexión aclaratoria	1 = 4 %
3	-	-	-	-
2	15 %	-	Conexión organizadora	1 = 4 %
1	7 %	Sustitución léxica	-	1 = 4 %

Cuadro 26. Porcentajes de la cantidad de dispositivos cohesivos utilizados en los resúmenes

Observamos claramente que una tercera parte de los recursos específicos identificados en el texto fuente son empleados también en el total de los resúmenes.

Los recursos de conexión suelen aparecer con frecuencia predominante en la zona no tónica, enfatizando su función relacionante entre cláusulas de igual o distinta jerarquía.

Dentro de los dispositivos de conexión, se destaca la adición como recurso predominante no sólo empleado en la zona no tónica, sino también en las zonas tónicas y la zona remática. En un porcentaje inferior, se registra el uso de todos los conectores utilizados en la zona no tónica al menos una vez (en promedio). Sin embargo, es necesario resaltar que, observando el cuadro integral, en algunos resúmenes se registra el uso de conectores en la zona tónica y en la zona remática, aunque en general en menor proporción respecto de la zona temática no tónica. Se destaca el uso de la conexión disyuntiva que no figura en la zona no tónica pero sí en las otras zonas, incluso es 3 (tres) veces superior su aparición en la zona remática respecto de la zona tónica. También, la conexión de ejemplificación muestra cierto equilibrio entre las tres zonas (se registra 6 veces en ZNT, 2 veces en ZT y 4 veces en la ZR). La conexión de comparación se destaca como recurso que oscila entre las zonas ZNT y ZR.

Por otra parte, se destaca la presencia de organizadores textuales como exclusivos de la ZNT. Aunque se registren muy escasos ejemplos, su aparición se identifica con una función metadiscursiva y una posición marginal respecto del resto de dispositivos.

B. Habilidades comprensivas.

Distinción de unidades jerárquicas (dispositivos prominentes)

En el siguiente cuadro, comparamos los porcentajes respecto del empleo de cada recurso de cohesión entre los distintos apartados dentro del texto fuente y con los resúmenes de los estudiantes.

Contrastación del uso de recursos cohesivos en porcentajes			
Introducción al Capítulo 16	Secciones 16.1, 16.2 y 16.3	Promedio general	Resúmenes alumnos (promedio general)
Dispositivos de continuidad referencial			

Repetición: 48 %	Repetición: 53 %	Repetición: 52 %	Repetición: 49 %
Pronombre: 20 %	Sustitución simbólica: 15 %	Sustitución simbólica: 14 %	Pronombre: 13 %
Hiper/hiponimia: 11 %	Hiper/hiponimia: 10 %	Pronombre: 10 %	Hiper/hiponimia: 10 %
Elipsis obligatoria: 9 %	Pronombre: 9 %	Hiper/hiponimia: 10 %	Elipsis obligatoria: 8 %
Sinonimia: 3 %	Sinonimia: 4 %	Elipsis obligatoria: 4 %	Sustitución simbólica: 6 %
Palabra General No Técnica: 3 %	Elipsis obligatoria: 4 %	Sinonimia: 4 %	Elipsis opcional: 5 %
Sustitución simbólica: 3 %	Palabra General técnica: 2 %	Palabra General técnica: 2 %	Sinonimia: 2 %
Elipsis opcional: 1 %	Elipsis opcional: 1 %	Elipsis opcional: 1 %	Palabra General técnica: 2 %
Antonimia: 1 %	Antonimia: 1 %	Antonimia: 1 %	Antonimia: 2 %
Palabra General no técnica: 1 %	Palabra General no técnica: 1 %	Palabra General no técnica: 1 %	Elipsis impropia: 1 %
Sustitución léxica: (-)	Sustitución léxica: 0,13 %	Sustitución léxica: 0,13 %	Palabra General no técnica: 1 %
Elipsis impropia	Elipsis impropia: (-)	Elipsis impropia: (-)	Sustitución léxica: 1 %
Dispositivos de continuidad no referencial			
Conexión de adición: 54 %	Conexión de adición: 38 %	Conexión de adición: 41 %	Conexión de adición: 32 %
Colocación: 17 %	Colocación: 17 %	Colocación: 18 %	Colocación: 26 %
Conexión adversativa 9 %	Conexión consecutiva: 9 %	Conexión consecutiva: 8 %	Conexión adversativa: 5 %
Conexión disyuntiva: 4 %	Conexión de ejemplificación: 7 %	Conexión de ejemplificación: 7 %	Conexión disyuntiva: 5 %
Conexión temporal: 4 %	Conexión disyuntiva: 6 %	Conexión disyuntiva: 6 %	Conexión causal: 5 %
Conexión comparativa: 4 %	Conexión causal: 5 %	Conexión adversativa: 4 %	Conexión condicional: 5 %
Conexión de ejemplificación: 4 %	Conexión comparativa: 5 %	Conexión comparativa: 4 %	Conexión comparativa: 5 %
Conexión de organización: 4 %	Conexión adversativa: 4 %	Conexión causal: 4 %	Conexión aclaratoria: 5 %
Conexión causal: (-)	Conexión de aclaración: 3 %	Conexión de aclaración: 3 %	Conexión temporal: 5 %
Conexión consecutiva: (-)	Conexión condicional: 3 %	Conexión condicional: 2 %	Conexión consecutiva: 3 %
Conexión condicional: (-)	Conexión temporal: 3 %	Conexión temporal: 2 %	Conexión de ejemplificación: 3 %
Conexión de aclaración: (-)	Conexión de organización: (-)	Conexión de organización: 1 %	Conexión de organización: 3 %

Cuadro 27. Comparación de los dispositivos de cohesión referencial y no referencial entre la el texto fuente y los resúmenes

Claramente se evidencia una coincidencia en el corpus total respecto del uso predominante del recurso de repetición, que oscila alrededor del 50 % respecto del resto de dispositivos de continuidad referencial. El segundo puesto lo ocupa el uso del pronombre (13 %) y coincide con el de la Introducción al capítulo 16 (20 %), aunque la cifra es bastante menor. Ambos comparten también el cuarto lugar con el uso de la elipsis obligatoria casi en un mismo porcentaje respecto del total de recursos (8 % y 9 %, respectivamente). La tercera posición es compartida entre los resúmenes, la Introducción y las tres secciones con el empleo de hiperonimia/hiponimia en un porcentaje casi igual. Se produce una única coincidencia entre todos los textos y el promedio del texto fuente, en el noveno puesto, mediante el uso de antonimia cuyo porcentaje es el mismo entre las partes del texto fuente y tiende a elevarse en el corpus de resúmenes.

Dos aspectos contrastivos que se destacan: la elipsis opcional ocupa el sexto lugar utilizando el 5 % del total de recursos, mientras que en todo el texto fuente ocupa el octavo lugar absorbiendo sólo el 1 %. Inversamente, el recurso de sustitución simbólica ocupa el segundo lugar prominente en el desarrollo del texto fuente (14 % de uso en promedio), mientras que en los resúmenes se registra en el quinto lugar (6 %).

En cuanto a los dispositivos de continuidad no referencial, existe coincidencia entre las distintas partes del texto fuente y los resúmenes respecto de los dos primeros puestos. El primero lo ocupa la adición, que oscila, aproximadamente, entre 40 y 50 % del total de recursos en el texto fuente, y se reduce a un 32 % en el uso promedio de los resúmenes. El segundo recurso más utilizado también coincide entre los resúmenes y las tres partes del texto fuente: la colocación; aunque aquí la proporción se invierte: en el texto fuente el uso de este recurso se acerca al 20 %, mientras que en las reformulaciones llega a un 26 %.

En el resto de los recursos, se observa cierto equilibrio general en ambos corpus (texto fuente y resúmenes) con respecto a los porcentajes totales.

Resulta notable que en el promedio de los resúmenes aparecen todos los recursos empleados en el texto fuente. Aunque no todos los dispositivos identificados

aparecen en la Introducción y en las Secciones del capítulo de este último; sino que el uso total se registra en la consideración de ambas partes textuales. Si contrastamos el cuadro promedio de los resúmenes con el análisis individual de cada uno de éstos (ver [ANEXO 4]) también se observa que no todos los estudiantes utilizan los mismos y todos los recursos señalados en su conjunto.

C. Habilidades lingüísticas de reformulación vinculadas con dispositivos de cohesión específicos utilizados por los alumnos para condensar la información

C.1. Habilidad comprensiva. Prominencia de dispositivos

Repetición: Derivación morfológica.

La repetición es un recurso muy profuso, no sólo en cuanto a la cantidad de veces que se encuentra utilizado sino por la manera morfológica y sintáctica. A lo largo de la exposición de resumen los estudiantes emplean el dispositivo de repetición utilizando desplazamientos de forma en los tópicos. Por ejemplo:

Tópico discursivo: “reacción ácido-base”. Se producen las siguientes derivaciones léxico-morfológicas: → “reaccionar” → “reacción química” → “reacciones ácido-agua” → “reacción completa” → “reaccionar entre sí” → “una reacción”

Tópico discursivo: “autodisociación”. Se producen las siguientes derivaciones léxico-morfológicas: “disociar” → “disociación” → “disociadas” → “se disocia” → “disociado” → “disociándose”

Pronombre: Continuidad tópica

Este dispositivo (también llamado *referencia*), junto con la mayoría de los recursos de continuidad, aparece en los 13 (trece) resúmenes. Es el más utilizado después de la repetición y se escoge por sobre la sustitución simbólica que prevalece en las Secciones 16.1, 16.2, 16.3 y el promedio general del texto fuente (ver supra, Cuadro 27).

Se utiliza como proforma léxica independiente y/o estructural (en grupos nominales y preposicionales) que permite dar consistencia de tópico al desarrollo y economizar otros recursos léxicogramaticales. Estas selecciones léxico gramaticales inciden directamente en el modo en que se focaliza la información dentro de la zona temática. Ejemplos: “sus moléculas” (c.2), “su concepto” (c.3), “entre ellos”, “a esto” (c.4) El tópico principal o Tema discursivo es el participante al que refiere cada pronombre, por lo que se refuerza la continuidad de la cadena temática. Se destaca un predominio en el uso de pronombres con función anafórica y cercanos al referente, que en la mayoría de los casos son los Tópicos “ácido” y “base”.

Aparecen las siguientes clases semánticas de pronombres:

- Posesivos: “sus”, “su”
- Relativos: “que”, “la cual” (R) predomina el uso del “que” relativo, que introduce definiciones descriptivas o especificación de rasgos diferenciales con otras categorías, “el cual”, “la que”, “aquellos”, “aquella”,
- Neutros: “esto”, “lo” (con función de pronombre personal)
- Personales: “él”, “sí”, ella”, También “se” reflexivo (“se comporta”).

Hiperonimia/hiponimia y Palabra General: Encuadre conceptual y taxonomía técnica

El dispositivo de hiperonimia/ hiponimia se realiza mediante grupos nominales con sustantivos posmodificados por un adjetivo o una frase preposicional (ej.: “molécula de agua”, “molécula de HCl”, “disolución ácida”, “disolución acuosa”). También, a través de ejemplos introducidos como SubTemas o con conectores lógicos (ejemplos: “unos ejemplos de ácidos fuertes” <R1, CL 23>, “una sustancia con una acidez insignificante como el CH₄” <R2, CL 29-30>, “el HClO₄ es un ácido fuerte en agua” <R13, CL 33>). Otra forma es mediante progresión de rema ramificado (ejemplo: “existen varias teorías, las dos más conocidas... teoría de Arrhenius...la teoría de Brondsted-Lowry” <R1, CL 3, 4-5 y 6, respectivamente>).

Algunas de las relaciones hiperonímicas más recurrentes en los resúmenes y extraídas del texto fuente son:

- “Sustancia” <agua, agua pura>; <ácido, base, agua>; <básica, ácidas, neutras>;
- “procesos” químicos <procesos industriales, biológicos, reacciones en laboratorio en laboratorio, reacciones en el ambiente> [CL1]; “proceso químico” <“reacciones ácido-base”> (CL13)
- “proceso” <autoionización del agua>
- “químicos” <Arrhenius, Brondsted y Lowry>
- “iones” <H⁺, OH⁻>

Por otra parte, el dispositivo Palabra General incluye:

Expresiones técnicas; por ejemplo: “propiedades”, “ecuación”, “capacidad”, “conceptos”, “definiciones”, “propiedades características”; son recuperadas del texto fuente.

Expresiones no técnicas: “caso”, “momento”, “expresión”, “parte”, “realidad”; “circunstancias”, algunas son extraídas del texto fuente, otras no.

La diferencia entre los dispositivos Palabra General e Hiper/Hiponimia se reconoce en el contexto textual y de acuerdo al sentido global del texto. Por ejemplo, “sustancia” podría considerarse como palabra general técnica dentro del campo de la química; sin embargo, en el capítulo 16 del manual escogido funciona como un hiperónimo, ya que el texto desarrolla tres tipos claramente diferenciados: “ácidos”, “bases” y “anfóteras”.

C.2. Habilidades comprensivo-productivas: Combinación de dispositivos

Reiteración y colocación: Desplazamiento focal

Se destaca el recurso de **reiteración léxica y estructural (clausular)** en ambas líneas sistemáticas que despliegan el texto (consistencia de tópico <CT> y predictibilidad de desarrollo <PD>).

En este sentido, es importante observar que la recuperación de dispositivos lógicos en la zona no tópica del Tema indica el modo en que se combinan ambos tipos de

dispositivos (referencial y no referencial) y muestra, en este caso, un punto de intersección entre ambas líneas de razonamiento:

- Una PD en cuanto a las relaciones lógicas entre cláusulas a través de *conjunciones* de adición, reformulación y contraste en ciertas fases: por ejemplo: contrastación de las características de ácidos y bases (“en cambio”, “pero”);
- Una CT respecto de un patrón organizacional: todo el texto se configura como una contrastación. Esto significa, que se reconoce un determinado método de desarrollo en el TxF y se trata de “imitar” en los resúmenes que realizan los alumnos.

En relación con la conformación de la zona temática tópica que organiza el contenido global del texto, surgen algunas diferencias al contrastar el texto fuente con los resúmenes.

Se observa que en el TxF se presenta el marco temporal (MT) como Tema tópico predicable de continuidad no referencial (Sección 16.1, CL 1, 13, 14, 17; Sección 16.3, CL 3). En cambio, en algunos resúmenes de los estudiantes se recupera el marco disciplinar (MD <=nombre de autores>) como punto de inicio, y se reordena el discurso, comenzando por la contrastación conceptual histórica (“según la teoría de... en cambio según...”). Diferenciadamente, en el TxF el foco está puesto al comienzo de las cláusulas subsiguientes al Marco Temporal sobre las características más generales de “ácidos y bases”.

Esta observación muestra que en varios resúmenes de alumnos se produce un reordenamiento, desplazando el MT (fechas) del TxF y poniendo en foco el MD (“ácido o base de Arrhenius/ Bronsted-Lowry”) que en el TxF aparece predominantemente en la zona remática y en donde sólo se tematiza como especificación del tópico predicable principal (“El concepto de ácidos y bases de Arrhenius, <para ser> ácido de Bronsted-Lowry”), dado que el conocimiento se ancla en una fuente del saber, un origen.

En cuanto al dispositivo de reiteración léxica, en el TxF se combina con el de *colocación* y se usa para generalizar el Tema Discursivo dentro de la zona temática. Por ejemplo, tal como se observa en la Sección 16.2 del texto fuente: “El concepto

de Bronsted-Lowry” (CL 22 y 23) o para focalizar en uno de los subtópicos principales: “Las bases conjugadas de los ácidos” (CL 78).

En algunos resúmenes de los alumnos se puede apreciar una inversión en el foco de ciertos subtópicos (por ejemplo, en las cláusulas 4-5, 6, 7-9 y 10 del Resumen 3, donde el Tópico pasa de ser “las bases” (CL 4-5) a ser “El químico sueco Svante Arrhenius” (CL 6), “Arrhenius” (CL 7-9) y “Johannes Bronsted y Thomas Lowry” (CL 10), respectivamente, y los conceptos teóricos se desplazan hacia la zona remática: “comportamiento ácido y básico”, “ácido”, “base” y “reacciones ácido-base” (CL 6, 8, 9 y 10, respectivamente).

Combinación Sinonimia y Antonimia

La función de continuidad referencial mediante el uso de Sinonimia puede ser de naturaleza estrictamente léxica mediante clases de palabras diferentes. Por ejemplo, en los resúmenes se recuperan pares sinónimos del texto fuente como:

- Sinónimos léxico recurrentes en la zona temática: “concepto” y “definición”, “ion” y “protón”; “definiciones” y “conceptos”, “solución” y “disolución”
- Sinónimos léxicos recurrentes en la zona remática: “cede”, “dona” y “transfiere”; “protón/es” y “ion/es”, “molécula” y “ion”; “funcionar” y “actuar”; “alcalina o básica”; “expresión” y “ecuación”; “soluto” y “compuesto”; “disolución” y “solución”; “aceptan” y “puede recibir”; “eliminación o aniquilación”; “acepta” y “toma”

Otra manera en que se realiza este dispositivo es por medios léxico-gramaticales a través de construcciones frásicas o grupos. Ejemplos empleados en los diferentes resúmenes (en su mayoría, recuperados del texto fuente):

- Sinonimia frásica en la zona temática: “transferencia (de iones)”/ “aceptar (iones)” y “donar (iones)”, “reacción ácido-base o reacción de neutralización”; “básica o alcalina”.

También se establecen relaciones sinonímicas parafrásticas a través de fases definicionales, por ejemplo:

- “ácido: Sustancia (molécula o ion) que dona un protón”. Aquí hay doble uso del recurso de sinonimia
- “sustancias que son capaces de actuar como ácidos y como bases... se denominan *anfóteras*”

En cuanto al dispositivo de antonimia se registran los siguientes casos recurrentes:

- Antónimos léxicos: “ceden”/ “aceptan”; “aceptar”/ “donar”; “donador”/ “receptor”, “(bases/ácidos) fuertes”/ “débiles”, “eliminación”/ “recepción”; “fuertes”/ “débiles”; “aceptar”/ “donar”, “eliminación”/ “adición”; “(especies) positivas y negativas”
- En algunos casos, los antónimos se construyen con grupos preposicionales o adverbiales de negación: “se disocian”/ “sin disociar”; “reacción completa”/ “no es completa”

El dispositivo de sinonimia se construye paralelamente al de antonimia. Ambos contribuyen al nivel de reconocimiento de contenido funcional del texto fuente que se construye mediante una explicación comparativa contrastiva entre los dos Temas clausulares centrales: “ácidos” y “bases”. Al cotejar el uso promedio entre el texto fuente y los resúmenes, se observa que en el primero predomina el empleo de la sinonimia (4 %) por sobre la antonimia (1 %); mientras que en los resúmenes se manifiesta un promedio similar su uso (sinonimia y antonimia representan un 2 % del total de recursos utilizados).

La anterior observación se traduce en un equilibrio cualitativo, puesto que si bien el texto fuente enfatiza las relaciones ‘positivas’ de sinonimia, las relaciones antónimas (contrastivas) conforman la lógica interna del texto; lo que significa que su recuperación en un resumen de estudio resulta necesaria. Y es precisamente lo que los resúmenes de los estudiantes muestran.

C.3. Habilidades productivas

Hiperonimia/ Hiponimia: constitución de fases genéricas

En relación con el uso del dispositivo de hiperonimia particularmente, es destacable observar que los estudiantes utilizan la habilidad productiva propiciada por el contenido y modos de organización del texto fuente, incluyendo conceptos del texto dentro de una categoría hiperonímica (por ejemplo: “existen varias teorías pero las dos más conocidas, según la teoría de Arrhenius...En cambio la teoría de Bronsted-Lowry...” <R1>), aunque el texto fuente no lo explicita. El alumno aquí realiza, además, un cambio de género discursivo: del narrativo: uso de procesos en pretérito, participantes actores relacionados a épocas/fechas diferentes, al género descriptivo: uso de procesos en presente, ausencia de marcas/conectores temporales.

El uso del dispositivo de hiperonimia es importante puesto que puede ser un recurso recurrente que determine el modo o progresión temática de un texto como parte del género reporte técnico (Martin, 2007), del tipo *clasificación o descripción de clase* (Moyano, 2005) y lograr realizar tal identificación colabora en la comprensión y elaboración del resumen correspondiente.

Habilidades productivas

Conexión: Puesta en evidencia de relaciones lógicas

Esta habilidad está relacionada con la organización textual —dimensión de análisis I— y consiste en la demostración o evidencia de relaciones lógicas que en el texto fuente están implícitas. Esto se logra en ciertos casos mediante el reemplazo de los subtítulos por el uso de conectores lógicos; en otros casos, se agrega un conector entre dos ideas que el texto fuente omite: Ejemplos:

En el siguiente caso, se incorpora un conector adversativo (subrayado): “Según la teoría de Arrhenius, un ácido es una sustancia que al disolverse en agua libera una cantidad de iones positivos (H+) en cambio la sustancia de una base al disolverse en agua cede iones (OH-)”. (Resumen 1, CL 4-5)

En el resumen que sigue se reemplaza el subtítulo por una frase temporal y reelabora la frase para construir una fase narrativa: “Tiempo después Johannes Bronsted y Thomas Lowry determinaron que el concepto de Arrhenius tenía

limitaciones, y propusieron una definición más general de acuerdo a su capacidad de transferir protones” (Resumen 7, CL5)

Compárese el ejemplo precedente con el texto fuente: “El concepto de ácidos y bases de Arrhenius, aunque útil, tiene limitaciones. Una de ellas es que está restringido a disoluciones acuosas. En 1923 el químico danés Johannes Bronsted (1879-1947) y el químico inglés Thomas Lowry (1874-1936) propusieron una definición más general de ácidos y bases. Su concepto se basa en el hecho de que las reacciones ácido-base implican la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra.” (Sección 16.2-CL 1-4)

En otros casos, se observa el agregado de marcos temporales y conectores lógicos en reemplazo de subtítulos. Por ejemplo, en los resúmenes 8, 9 y 10 se utiliza la contrastación adversativa con el fin de elaborar fases narrativas:

Resumen 8: “Más adelante se descubrió que todos los ácidos contienen hidrógeno. Arrhenius utilizó este dato para definir a los ácidos como sustancias que cuando se disuelven en agua, aumenta la concentración de iones H^+ y a las bases [...] El concepto de Arrhenius tiene limitaciones, por esto Bronsted y Lowry propusieron una definición basada en que las reacciones ácido-base involucran la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra” (CL 7-12)

Resumen 9: A lo largo del tiempo muchos químicos estudiaron la relación entre la composición de la sustancia con su comportamiento. Entre ellos se destacan Arrhenius, Lowry y Bronsted. Arrhenius definió los ácidos como [...] En cambio Bronsted y Lowry definieron estas reacciones basándose en [...]” (CL 4-7)

Resumen 10: “En 1830 era evidente que todos los ácidos contienen hidrógeno [...]. Pero en 1880 el químico Svante Arrhenius estableció el concepto de ácidos y bases de la siguiente forma: [...]” (CL 8-10)

En los ejemplos transcritos, el conector causal temporal “por esto” (R8) y los conectores contrastivos “en cambio” (R9) y “pero” (R10) reemplazan la separación por el subtítulo de la sección 16.2 del texto fuente (“Ácidos y bases de Bronsted-Lowry”).

No sólo se observa una tendencia, en estos casos, a concatenar las ideas en una progresión temporal, recuperando los datos que le permitan ubicar a los actores en su tiempo “real” de acción, sino a generalizar y reducir la información a fin de lograr “resumir” el contenido del texto fuente.

Conexión: Sustitución parafrástica y organizativa

En otros casos, se usa la habilidad de sustitución parafrástica a través del empleo de conectores sinonímicos y/o reestructuración de las cláusulas:

En el resumen 7, por ejemplo, se cambia el conector “en cambio” por el equivalente “mientras que”, se reposiciona el conector “por ejemplo” y se reduce la información:

“Los ácidos y bases tienen ciertas propiedades características, por ejemplo los ácidos tienen sabor agrio y ocasionan que tintes cambien de color, mientras que las bases tienen sabor amargo y son resbalosas.” (R7-CL 11-15)

Al comparar el resumen con el texto fuente, se observan las diferencias cuantitativas y cualitativas entre ambos: “los científicos han reconocido a los ácidos o las bases por sus propiedades características. Los ácidos tienen sabor agrio (por ejemplo, el ácido cítrico del jugo de limón) y hacen que ciertos tintes cambien de color (por ejemplo, el tornasol se vuelve rojo en contacto con los ácidos). De hecho, la palabra *ácido* proviene de la palabra latina *acidus*, que significa agrio o acre. Las bases, en cambio, tienen sabor amargo y son resbalosas al tacto (el jabón es un buen ejemplo).” (Sección 16, CL 1-7)

Sustitución: Inversión funcional

Uso del mismo recurso perteneciente al mismo tipo de dispositivo pero en otra fase informativa y con una función diferente.

La sustitución es un recurso poco habitual en los textos académicos en español, y suele confundirse con los dispositivos de elipsis y referencia, puesto que combina aspectos de ambos. Al igual que en el texto fuente —tal como vimos— se emplea la sustitución simbólica para introducir el nombre de sustancias químicas y

ecuaciones. En un solo resumen se emplea la sustitución léxica en la zona temática para condensar la información; es el caso del Resumen 3, CL 7, donde se emplea la frase pronominal “lo mismo”. Aquí la función de “lo mismo” es anafórica, engloba la idea explicitada en la cláusula anterior para tematizarla sin repetirla innecesariamente, y anticipa una reducción por omisión de la información en la zona remática; además, el uso del paréntesis que encierra la cláusula otorga un valor como información complementaria que se presupone.

En el caso del texto fuente también aparece una vez el uso de sustitución léxica (‘casualmente’ es la misma frase pronominal que la usada en el resumen, pero aparece en otro contexto discursivo), aunque se usa en la zona remática como parte de la predicación sobre el tema (Sección 16.2- CL 11). En este caso, se usa para globalizar una información que se explicita a continuación, es decir, cumple una función catafórica, no se emplea para resumir sino para anticipar

Otro caso de desplazamiento funcional aparece vinculado al uso del conector lógico de ejemplificación “por ejemplo”. Este recurso es usado 12 veces en el texto fuente, el mismo número que en la suma total de los resúmenes. Este cotejo permite observar que no se utiliza dicho recurso en todos los resúmenes, y en los que se usa alterna entre 1, 2 y hasta 3 veces. Esto es esperable en un resumen ya que el objetivo es reducir la cantidad de detalles excesivos, entre los que suelen incluirse los ejemplos como un recurso de refuerzo para facilitar el aprendizaje de conceptos abstractos, diversos y complejos como en el caso del tema de química implicado.

Entre los resúmenes en los que se recuperan algunos ejemplos utilizando el conector correspondiente, se puede observar un desplazamiento de la función principalmente conectiva del recurso en la posición de la zona temática no tópica de una cláusula hacia una función como núcleo tópico en la zona predicable de continuidad referencial en la cláusula subsiguiente. Por ejemplo, en el Resumen 1- CL 22 y 23: en la CL 22 se emplea el conector “por ejemplo” ubicado en la zona no tópica de la zona temática para vincular lógicamente el tópico “una base fuerte” con la idea de la cláusula anterior; pero en la CL 23 se utiliza la frase nominal “unos ejemplos” ubicada en la zona tópica predicable de continuidad referencial en función de Tema clausular.

Aglutinación de dispositivos cohesivos

En otros casos, la combinación de dispositivos cohesivos se produce de manera simultánea, es decir, por superposición o aglutinación de dispositivos. Consiste en la contención dentro del mismo constituyente clausular de varias funciones cohesivas. Constituye una habilidad de integración y condensación de información relevante, ya que posibilita la diversificación funcional de una misma palabra, grupo o frase, que consecuentemente se va configurando como tópico discursivo.

Constituye una de las características más frecuentes del discurso académico que contribuye a su complejidad y densidad informativa. Ejemplos:

R1 (CL 23): “unos ejemplos de ácidos fuertes”. Aquí se observan dos recursos imbricados: la hiperonimia que anticipa ‘tipos de ejemplos’; la repetición en cláusulas previas del tópico “ácidos fuertes”; y la superposición del recurso palabra general en el uso plural de “ejemplos”.

R3 (CL 16): “gran parte de sus moléculas”. En este Tema clausular se observan 2 (dos) recursos aglutinados: el uso de una palabra general (“parte”) y el pronombre posesivo que refiere a “ácidos y bases débiles” (CL 16, ZT de continuidad no referencial).

R8 (CL 6): “sus propiedades características”. Si se interpreta esta construcción nominal que se constituye en tópico de continuidad referencial en su contexto discursivo, se descubren —al menos— 3 (tres) recursos diferentes de cohesión (pronombre, repetición y palabra general).

R10 (CL 9): “no todas las sustancias <que contienen hidrógeno>”. En este ejemplo, se observan 4 (cuatro) recursos cohesivos aglutinados: la repetición del tópico “hidrógeno” (introducido en la la ZR de la CL 8); la hiperonimia realizada por el concepto “sustancia”; el pronombre relativo “que” para especificar un ‘tipo’ de sustancia, lo cual hace funcionar a toda la frase temática como hipónimo (de “sustancias”).

R13 (CL14): “La definición [...] de Bronsted-Lowry, formulada independientemente por sus dos autores Johannes Nicolaus y Thomas Martin Lowry en 1923”. Aquí se identifican 5 (cinco) recursos cohesivos aglutinados: la palabra general “definición”; la elipsis de los conceptos a definir “[ácidos y bases]”; a repetición de nombres (“Bronsted-Lowry”); el pronombre posesivo “sus” referido a Bronsted-Lowry; y la relación hiperonímica entre “dos autores” y los nombres explicitados.

Un tipo de ejemplo que se recupera del texto fuente en todos los resúmenes es el caso de los tópicos principales: “las bases”, “los ácidos”. El recurso principal mediante el que se los recupera es la repetición, pero al definirlos como “sustancias que...” se los incluye como un ‘tipo’ dentro de una categoría más amplia, por tanto también cumplen una función hiponímica. Por contrapartida, asimismo cumplen una función hiperonímica respecto de “ejemplos de bases y ácidos”, los cuales se constituyen en ‘tipos’ dentro de tales conceptos.

Otro caso recurrente en los resúmenes es la aglutinación en Temas clausulares como “su base conjugada”. En este ejemplo se superponen dos recursos cohesivos: el pronombre posesivo que refiere al tópico “ácido”, la repetición del grupo nominal que funciona como subtópico dentro del texto (“base conjugada”), y la hiperonimia que identifica al tópico “base” como una categoría general que incluye ‘subtipos’.

En el caso de los tópicos centrales, “ácidos y bases”, se superponen obligadamente los recursos de repetición literal de dichos tópicos, de elipsis de éstos, y de repetición de la elipsis.

Algunas pocas veces registradas, la aglutinación de recursos referidos a un tópico se manifiesta en un desequilibrio cuantitativo entre la zona temática y la remática; y evidencia un problema léxico gramatical en la construcción sintáctica. Un ejemplo se observa en el Resumen 3 – cláusula 47, cuyo Tópico clausular se incluye en una frase preposicional y es expandido por una especificación definicional, lo cual provoca un desvío temático que deja ‘vacía’ de información a la zona remática: “En el equilibrio $[H_3O^+] [OH^-] = K_w$, <donde K_w es una constante llamada constante de ionización o producto iónico del agua>”.

Elipsis: diversificación funcional

Se observa que la elipsis es otro de los recursos más utilizado en los resúmenes, dado que posibilita al estudiante “acortar” grupos, frases y cláusulas. Una observación que se destaca es que su actualización en los textos multiplica su funcionalidad.

La elipsis se subdivide en tres grupos: opcional, obligatoria e impropia. Al contrastar los corpus de estudio se evidencia que:

- Respecto de la **elipsis impropia** no se registran ejemplos en el texto fuente, pero sí algunos en el corpus de estudiantes.

La elipsis impropia se observa en dos situaciones: una relacionada a la posible ambigüedad del participante omitido, y otra a la omisión de grupos o estructuras que generan oraciones agramaticales, principalmente en la zona remática. Ejemplos:

R4 (CL 27): “Se pueden analizar algunas características [*de...*] comparando las concentraciones”. En esta CL resulta ambigua la reposición de la frase omitida: ¿se refiere a las características de las concentraciones o de la solución acuosa, o a otro referente?

R8 (CL30-31): “Estas reacciones son rápidas en ambas direcciones. [*Esta reacción ¿?*] es un proceso de equilibrio”. En este ejemplo la elipsis impropia se produce por un cambio de número gramatical en el tópico de la ZT (“son ... es”).

R8 (CL 23-24): “cuando un ácido es más fuerte, más débil es su base conjugada, entre más fuerte es una base, más débil [*es su*] ácido conjugado”. Aquí se produce la omisión de más de un elemento léxico en la ZR. En este ejemplo, si bien es posible recuperar los elementos omitidos por repetición de la estructura paralela precedente, la cláusula resulta agramatical en su sintaxis interna.

- **Elipsis obligatoria.** Esta expresión no significa que la palabra o frase omitida no se pueda explicitar, sino que su reposición produce un efecto de

redundancia innecesaria, dada la clara identificación del referente sin su explicitación. Por ejemplo: “ambos”. “estas mismas” “las dos”,

El uso del dispositivo de elipsis opcional u obligatoria se vincula con varios factores:

- *la lejanía/cercanía del referente omitido*. Por ejemplo:

R7 (CL 27): “Ácido: [es una] sustancia (ion o moléculas) que dona un protón a otra sustancia”. Dado que aquí se combina con el recurso de sustitución, la elipsis se puede calificar de opcional.

R7 (CL 20): “las fuerzas relativas de los ácidos y las bases determinan que cuanto más fuerte es un ácido, más débil es su base conjugada y [determinan] Ø que entre más fuerte es una base, más débil es su ácido conjugado”. La elipsis verbal se considera obligatoria por la cercanía inmediata del proceso repetido.

- *la clase de palabra implicada*. Es el caso del uso de pronombres indefinidos “otro/s”, “otra” puede considerarse un recurso de elipsis obligatoria, puesto que este tipo de expresiones admite la reposición de la palabra/frase omitida a la que supuestamente el pronombre indefinido reemplaza, aunque resulta redundante en la mayoría de los casos. Por ejemplo:

R6 (CL 13): “las reacciones ácido-base implican la transferencia de iones H⁺ de una sustancia a otra [sustancia] Ø”

- *la posibilidad de emplear un sinónimo para el referente en cuestión o no*: por ejemplo: en los textos se incluye el tópico “solución acuosa” que alterna con el sustantivo “solución [Ø]” con elipsis obligatoria, porque ambas expresiones se refieren al mismo tópico.

- *la combinación con otros recursos de cohesión*. Por ejemplo:

Resumen 3 (CL 23-24): “Los ácidos y bases débiles presentan K de disociación (K_a) pequeñas, de forma que cuando se disuelven parte de sus moléculas, [los ácidos y bases débiles]_{¿?}/ [sus moléculas]_{¿?} se mantienen sin disociar”. En este

ejemplo, el uso del pronombre posesivo inserto en la circunstancia, no habilita una elipsis de sujeto, puesto que el referente resulta ambiguo.

R3 (CL51): “Cuando el agua acepta un protón, [*el agua/ ésta*] actúa como base”. En este caso, la elipsis es obligatoria y no hay riesgo de ambigüedad porque en cláusulas anteriores (CL 48-51) se tematiza la propiedad del agua de actuar como ácido o como base, mediante una progresión de rema ramificado.

R8 (CL 6): “Cuando [*ácidos y bases*] Ø se mezclan, en ciertas proporciones, sus propiedades características desaparecen por completo”. Se combinan dos condiciones para que la elipsis resulte opcional: en primer lugar el contexto previo, cuyos tópicos son “ácidos” (CL 2-3) y “bases” (CL 4-5), y en segundo lugar, el uso del pronombre posesivo como tópico de la cláusula en la que se aparece la omisión y que refieren a los tópicos ya mencionados. (Si sólo se usara la primera condición, la elipsis sería opcional. Si sólo se usara la referencia pronominal sin las cláusulas previas la elipsis resultaría impropia. En cambio, el empleo de ambos dispositivos establece el equilibrio de continuidad referencial necesario para evitar ambigüedad.) Contrastando este ejemplo con el texto fuente, la misma estructura se emplea pero sin el uso de elipsis (S16.1, CL 10-11), dado que el contexto previo es diferente (CL 7-9).

Elipsis: Superposición de tópicos

En el corpus de resúmenes el dispositivo de *elipsis* es un elemento que aporta complejidad al discurso, puesto que además de ser un recurso para la **continuidad de tópico**, propicia una **aglutinación** de los mismos. En tales casos, si se realiza una reposición de los elementos elididos (sean participantes, procesos o circunstancias) ésta altera el modo de organización y jerarquización de la información en la descripción de la articulación Tema-Rema. Por ejemplo:

Resumen 1, CL 4-5 (ANEXO 2-B). En esta fase informativa, se presentan dos opciones, según se decida tener en cuenta el dispositivo de elipsis o no:

Opción 1: despliegue de cláusulas sin atender a la elipsis

CL	Zona Temática				Zona Remática
	No Tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
4			según la teoría de Arrhenius	un ácido	es una sustancia que al disolverse en agua libera una cantidad de iones positivos (H+) en cambio la sustancia de una base al disolverse en agua cede iones (OH-).

Opción 2: despliegue de cláusulas por reposición de la zona tópica elidida

CL	Zona Temática				Zona Remática
	No Tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
4			según la teoría de Arrhenius	un ácido	(un ácido) es una sustancia que <al disolverse en agua libera una cantidad de iones positivos (H+)
5	en cambio		[según la teoría de Arrhenius] Ø	la sustancia de una base	(la sustancia) de una base al disolverse en agua cede iones (OH).

Tal como puede observarse en la Tabla correspondiente al Resumen 3 en el [ANEXO 2-B], nosotros elegimos la “opción 2”.

La “opción 1” puede parecer más adecuada, puesto que la elipsis de la frase preposicional (marco disciplinar) es obligatoria. Sin embargo, su reposición “virtual” permite visualizar la jerarquía entre la información de las Zonas (temática y remática) y la conformación de una fase definicional dentro de un mismo marco teórico que se organiza en dos tópicos (“ácido” y “base”). Además, el uso del dispositivo de conexión contrastivo “en cambio” establece la división en dos ‘partes’. Por otra parte, si se realiza la separación en dos cláusulas sin la reposición mental del marco disciplinar, la relación jerárquica entre tópicos se distorsiona.

A continuación presentamos otro ejemplo recurrente en los textos:

Resumen 9, CL 2-3 (ANEXO 2-B). Nuevamente, aparecen dos posibilidades de organización fásica, según se decida tener en cuenta el dispositivo de elipsis o no:

Opción 1: despliegue de cláusulas sin atender a la elipsis

CL	Zona temática			Zona remática
2			Cont. Ref.	son sustancias con sabor amargo, y [Ø] producen una sensación resbalosa.
			las bases	

Opción 2: despliegue de cláusulas por reposición de la zona tópica elidida

CL	Zona temática			Zona remática
2			Cont. Ref.	son sustancias con sabor amargo,
			las bases	
3	y		Cont. Ref. (Elip. Oblig.)	producen una sensación resbalosa.
			[las bases] Ø	

Como en el resto de los casos y tal como se puede corroborar en las tablas del Anexo, en este ejemplo también optamos por reponer mediante el símbolo correspondiente (Ø) la elipsis, puesto que se trata de un recurso de cohesión potente para la comprensión del texto y la elaboración del resumen.

Combinación de tipos de elipsis

En el ejemplo siguiente, se combina el uso de la elipsis obligatoria con la opcional

Resumen 9 – Cláusulas 21, 22 y 23.

CL	Zona temática			Zona remática
21			Cont. No Ref. (Col.)	es una sustancia antófera,
			El agua	
22	ya que		Cont. Ref. (Elip. Oblig.)	puede aceptar o donar el protón,
			[el agua] Ø	
23	Pero además		Cont. Ref. (Elip. Opc.)	puede donar un protón a otra molécula de agua,

				[el agua]	
--	--	--	--	-----------	--

Se observa que en la CL 22 la elipsis es obligatoria (\emptyset), puesto que la relación lógica de causalidad entre CL 21 y 22 hace referencia inmediata al mismo tópico. En la CL 23, en cambio, se agrega una segunda causa que transforma toda la fase en una concesión adversativa con función aditiva (A=B no sólo porque C, sino porque D), lo cual aleja al tópico de su predicación inicial y la elipsis resulta opcional.

Como observación final acerca del análisis efectuado en la dimensión III, se destaca que la indagación en habilidades vinculadas al uso de los dispositivos de cohesión muestra una complejidad para su análisis e intento de cuantificación y sistematización de los mismos en el corpus. Tal como vimos, la dificultad se debe a tres aspectos principales: los dispositivos se combinan; su función se desplaza o ramifica a lo largo del texto; y su actualización en los textos multiplica la tipología teórica básica.

5.4. Cuadro síntesis de las habilidades empleadas por los estudiantes e identificadas en cada dimensión

Dimensión	Habilidades		Tipo de realización		
	Generales	Específicas	Cuantitativa	cualitativa	Recursos
Niveles de organización temática	Resuntivas o Reducción de la información	Conversión de y reducción de niveles organizativos: macroTemas en hiperTemas	SÍ	NO	Contracción y/o supresión de cláusulas
	Comprensivas o Selección y combinación de información	Identificación y organización de hiperTemas	SÍ	SÍ	Seguimiento lineal del TxF (c/ títulos y subtítulos o sin ellos) Plan textual (con subtítulos o sin ellos)
		Inversión jerárquica de la información	NO	SÍ	Commutación de subtítulos
	Productivas o (re)construcción	Condensación de hiperTemas y	SÍ	SÍ/NO	Supresión de cláusulas

	n propia	microTemas			
		Reconocimiento funcional de hiperTemas	SÍ	SÍ	Grupos/frases/ cláusulas
		Reconstitución de fases genéricas	NO	SÍ	Cláusulas o complejos de cláusulas
		Ensamble de unidades jerárquicas complementarias	NO	SÍ	Palabras/grupos/frases/cláusulas/párrafos Elementos conectivos y referenciales
Conformación de tópicos discursivos (Textura)	Resuntivas	Reducción de Temas clausulares y tópicos discursivos	SÍ	SÍ	Supresión y/conmutación de Temas clausulares
	Comprensivas	Selección/omisión funcional de Temas	SÍ	SÍ	Supresión de ciertos Temas clausulares
		Distinción de unidades jerárquicas (tópicos)	SÍ	SÍ	Cambio/incorporación de Tópicos
	Productivas	Constitución de fases genéricas (compactación/aglomeración de tópicos)	SÍ	SÍ	Densidad léxica en CL y Zonas T/R
Dispositivos de cohesión	Resuntivas	Reducción de dispositivos cohesivos	SÍ	NO	Disminución de cantidad de recursos
	Comprensivas	Distinción jerárquica (dispositivos prominentes)	NO	SÍ	Mayor cantidad de ciertos recursos
	Comprensiva-Productivas	Desplazamiento focal	NO	SÍ	Repetición y colocación
		Combinación de dispositivos	NO	SÍ	Sinónimos y antónimos
	Productivas	Evidencia de relaciones lógicas implícitas en el texto fuente	SÍ	SÍ	Omisión de subtítulos y/o inclusión de conectores
		Sustitución parafrástica y organizativa	SÍ	SÍ	Conectores y cambios léxicogramaticales

		Inversión funcional	NO	SÍ	Sustitución léxica
		Aglutinación de dispositivos	SÍ	SÍ	Concurrencia de varios recursos (entre 2 y 6)
		Diversificación funcional	SÍ	SÍ	Elipsis
		Superposición de tópicos	SÍ	SÍ	Elipsis
		Combinación de tipos de elipsis	SÍ	SÍ	Elipsis opcional y obligatoria

Cuadro 28. Habilidades lingüísticas de reformulación identificadas en los resúmenes

Capítulo 6. Análisis de los resultados

Hemos expuesto tres dimensiones o perspectivas que participan en la construcción de la coherencia temática desde las cuales enfocar diferentes habilidades básicas vinculadas a la elaboración del resumen académico como uno de los géneros discursivos que no sólo es necesario en el proceso de formación universitaria, sino que es requerido como actividad de lectoescritura por los docentes de FICH a sus estudiantes, particularmente dentro de las cátedras de Química.

Se pudo comprobar, en primera instancia, cuán dificultosa resulta la tarea de separar la observación de los textos en diferentes dimensiones y deslindar aspectos y recursos lingüísticos inherentes a cada una, dado que el texto es una unidad de sentido sumamente compleja y cuyos componentes constitutivos se hallan fuertemente imbricados. Este hecho deriva en dos implicancias:

Por un lado, respecto del marco teórico y metodológico, se comprueba la productividad de la LSF para llevar a cabo una investigación lingüística sobre los textos y su aprovechamiento para indagar en cuestiones ligadas a la enseñanza-aprendizaje de contenidos disciplinares, como es el caso de las habilidades discursivas de los estudiantes. Dos ventajas se destacan en este sentido: las posibilidades que brinda el aparato conceptual y metodológico de segmentar unidades funcionales y descubrir niveles de análisis, y la flexibilidad de la propuesta sistémica funcional para complementar con otros aportes acordes a sus propósitos generales. Sin embargo, simultáneamente a este hallazgo, se confirma el desbordamiento de la compleción textual respecto de los alcances de la teoría, lo cual determina un recorte del objeto y la imposibilidad de profundizar con integridad todas las aristas derivadas del mismo.

Por otro lado, en cuanto a la aplicación práctica de las categorías de análisis durante el despliegue analítico de cada dimensión, resultó inevitable la remisión y recuperación de las otras dimensiones, puesto que las tres se encuentran atravesadas por los mismos elementos constitutivos básicos, que son los Temas y Remas clausulares.

Al deslindar en tres dimensiones el análisis se pudo enfocar en tres patrones que consideramos fundamentales para la elaboración de un resumen académico de estudio: la organización de la información, el despliegue temático y los dispositivos de cohesión. A su vez, se pudo comprobar la activación de habilidades generales transversales y establecer habilidades específicas correspondientes a cada dimensión.

En este sentido, hemos observado que los diferentes recursos lingüísticos inherentes a cada dimensión están ligados a diversas habilidades lingüísticas que resalta la potencialidad de los mismos para construir razonamientos diversos dentro de los textos académicos.

Luego del análisis descriptivo-interpretativo efectuado, nos proponemos responder a los siguientes cuestionamientos:

¿Cuáles son las etapas básicas del género resumen?

Consideramos la presencia de 2 (dos) etapas o fases generales y 3 (tres) pasos de reconocimiento mediante las que aquéllas se realizan para la construcción del resumen:

Fase 1: Identificación del tema discursivo (que incluye explicitación del tema marco, tema textual e intención comunicativa)

Fase 2: Reconstitución de las fases genéricas principales del texto fuente

PR 1: Organización de la información

PR 2: Cadenas referenciales principales

PR 3: Relaciones lógicas principales

¿Qué habilidades lingüísticas resultan potentes para la elaboración de un resumen?

Algunas habilidades específicas que contribuyen a realizar con éxito las etapas y pasos de reconocimiento son:

- ✓ Reducción de la información (selección/ omisión/ condensación)
- ✓ Identificación de hipetemas
- ✓ Distinción de unidades jerárquicas
- ✓ Conversión de niveles organizativos
- ✓ Constitución de fases genéricas
- ✓ Reconocimiento de contenido léxico y contenido funcional
- ✓ Puesta en evidencia de relaciones lógicas
- ✓ Sustitución parafrástica
- ✓ Habilidades vinculadas con diferentes dispositivos de cohesión: inversión funcional, desplazamiento focal, aglutinación de dispositivos, diversificación funcional, superposición de tópicos, derivación morfoléxica, continuidad tópica, taxonomía léxica.

¿Cómo contribuyen las tres dimensiones o perspectivas focales a la construcción del resumen?

El análisis de las tres dimensiones realizan los siguientes aportes:

- La identificación de los niveles organizativos contribuye a interrumpir o desviar la lectura/recuerdo e interpretación lineal de la información, y favorece el reconocimiento de fases funcionales generales (Introducción – Desarrollo - Conclusión) y fases internas a cada una.
- El seguimiento o rastreo lingüístico de los tópicos continuados referencialmente permite objetivar la interpretación, ajustándola a lo que el texto explícitamente expresa o habilita elucidar; en otras palabras, rompe con la concepción meramente inferencial y/o intuitiva de la lectura.
- La detección de dispositivos de cohesión y su combinación posibilita identificar la relación lógica entre los Temas clausulares, fásicos y textuales para jerarquizar adecuadamente la información.

Trascendencia de la identificación de habilidades para el fortalecimiento de un aprendizaje reflexivo y auto eficaz sobre el lenguaje

El análisis del sistema temático nos permite identificar elementos marcados en la zona temática que son los que van configurando los niveles temáticos (macroTema,

hiperTemas, subtemas), más allá de la “intención” que el alumno quiere cumplimentar; lo cual determina que el texto no siempre “dice lo que su autor quiere decir” a través de las expresiones que utiliza. Esto sucede porque los estudiantes de los primeros años en FICH no han sido ejercitados en el “aprendizaje acerca de la lengua”. La selección léxico gramatical del sistema construye significado aunque el hablante no sea consciente de ello.

Esta observación tiene trascendencia educacional, puesto que implica reconocer la necesidad de enseñar a pensar sobre el lenguaje y su uso de acuerdo a intenciones específicas, es decir, a los efectos de significados que se pueden lograr mediante la selección consciente de los recursos lingüísticos disponibles en nuestro idioma.

En este sentido, Halliday propone el siguiente tríptico para hablar sobre el desarrollo del lenguaje: a medida que los niños aprenden *el lenguaje*, aprenden *a través del lenguaje* y aprenden *acerca del lenguaje*.

Si se piensa en esos términos, el aprendizaje de la lengua y el aprendizaje a través de ella se ensamblan; sin embargo, sostenemos que el aprendizaje acerca de la lengua es una consecuencia. Se trata de un desarrollo posterior, y es ahí donde la educación superior universitaria tiene un papel importante.

En relación directa con el desarrollo de habilidades lingüísticas, a partir del análisis descriptivo efectuado, podemos observar —supra, Cuadro 28— que el tipo de habilidades que predominan son las productivas, principalmente vinculadas al uso de dispositivos de cohesión. Las habilidades comprensivas se destacan en menor medida y, contrariamente a lo esperado, las habilidades resuntivas (que involucran una reducción de los aspectos involucrados) son las menos significativas. Este resultado contrasta notoriamente con lo realidad observada “a distancia” del texto, es decir, mediante una lectura global y superficial, la cual denota una clara disminución cuantitativa de la información. Hecho que se corrobora al cotejar las columnas “Cuantitativa”/“Cualitativa” en el cuadro, donde se comprueba que, efectivamente, la mayoría de la habilidades afectan cuantitativamente a su realización textual.

Si bien —como ya explicamos— el nuestro es un estudio que se puede considerar de casos y por tanto resulta imposible realizar generalizaciones o afirmaciones absolutas, el análisis de los niveles de organización temática posibilita atisbar que la extensión discursiva tiene cierta incidencia en las posibilidades de desarrollo de un hiperTema con valor de síntesis usado en el resumen.

Esta observación impacta en ciertas características del estilo del discurso científico (Moyano, 2000) que les enseñamos a los alumnos en Comunicación Oral y Escrita de FICH.

Una de esas características es la “brevedad y claridad”, una expresión que resulta superficialmente ambigua y, a menudo, contradictoria para nuestros estudiantes. Sin embargo, la conjunción de ambos rasgos establece la exigencia de un equilibrio retórico, ya que no se puede ser claro ahorrando o eliminando palabras y frases aleatoriamente.

Algo similar ocurre con la expresión “precisión y exactitud”, que también forman parte de los rasgos del estilo escritural propiamente académico. En este caso, el efecto receptivo que provoca es, por un lado, de redundancia, y por el otro, de supresión informativa.

Esto es importante para la práctica docente, dado que uno de los problemas significativos observados en nuestras clases es que los estudiantes confunden brevedad y concisión con “pocas palabras” incluso sin atender a la estructura sintáctica necesaria para elaborar una frase, oración o párrafo completos. Esta dificultad se observa particularmente en la corrección de trabajos prácticos y exámenes, en donde los alumnos se limitan a construir esquemas con flechas y frases aisladas en lugar de elaborar una respuesta adecuadamente redactada (texto coherente) utilizando los recursos léxicogramaticales necesarios. Frente a una situación de devolución de sus escritos, los estudiantes arguyen que la consigna indicaba “explica brevemente”, que querían “ahorrar tiempo” o que simplemente pensaron en “no poner cosas demás”.

En este sentido, creemos que resulta relevante la inclusión de una lectura de los textos desde los niveles de organización temática (dimensión I). Podemos decir

que para la elaboración de un resumen, la “brevedad” refiere a una reducción cuantitativa de la información; y la “claridad” a una adecuada selección y organización de los hiperTemas entendidos como ideas principales englobantes del texto fuente.

Además, la brevedad necesaria para sintetizar una enumeración no es la misma que se requiere para una fase explicativa o argumentativa. Desde la dimensión I de análisis, los pasos para producir un resumen son: identificación de la idea/s que se introduce como MacroTema; despliegue en hiperTemas; distinción del nivel de contenido y nivel de reconocimiento funcional a fin de calcular cantidad de movimientos o fases organizativas (globales y locales); identificación de relaciones lógicas y jerárquicas; cantidad de microTemas en cada hT.

Éste es un buen ejemplo acerca de que las operaciones cognitivas propuestas por van Dijk y retomada por otros autores interesados en la producción como manifestación visible de los procesos de comprensión de otros textos, resultan demasiado generales e implícitas. Por tal razón confirmamos que la búsqueda y definición de habilidades lingüísticas (concretas y explícitas) permite visualizar con mayor claridad las acciones realizadas por los estudiantes, a fin de que aprendan a autogestionar su propia escritura.

Por otra parte, a partir del reconocimiento de habilidades lingüísticas concretas en relación con dispositivos de continuidad referencial y no referencial, el docente puede emplear como estrategia de enseñanza —luego de señalar o hacer visible para su alumnado dicha habilidad— la pregunta acerca de otras habilidades significativas que están presentes en el texto fuente pero que en los resúmenes no explicitaron, no recuperaron o se encuentran “dispersas” dentro del texto. Por ejemplo: los alumnos recuperan de manera casi literal las definiciones respectivas de “ácido” y de “base” como “es una sustancia que...”; pero más adelante, también se recupera otra definición como idea central del texto fuente que “el agua es una sustancia anfótera que...”.

A partir de los ejemplos anteriores, creemos que los resultados obtenidos pueden proveer herramientas lingüísticas de focalización para superar la instancia de

mera percepción en la lectocomprensión de textos científicos, en otras palabras, que los estudiantes puedan dejar de lado la intuición y reemplazarla por un conocimiento consciente sobre el lenguaje y las posibilidades de construir significados de acuerdo a una intencionalidad explícita y clara respecto del contenido experiencial que se intenta transmitir.

Considerando las habilidades detectadas durante el análisis lingüístico, observamos que las mismas involucran un uso “especializado” o “sofisticado” de recursos lingüísticos que los estudiantes vienen aprendiendo desde los primeros años de formación previos a la universidad, y también algunos enseñados por COE.

Sin embargo, no siempre somos conscientes o reflexionamos acerca del hecho de que tales conocimientos (que para los estudiantes se “repiten”) los cuales es necesario recuperar, se van dosificando en su enseñanza en un proceso de creciente complejidad. Por ejemplo: la diversidad funcional de los conectores u otras clases de palabras como el sustantivo vinculado a la construcción de estructuras nominalizadas.

Por tanto, se postula la sospecha o hipótesis de los estudiantes poseen o están desarrollando habilidades lingüísticas con diverso grado de complejidad, cuyo perfeccionamiento depende de una práctica sistemática en el uso reflexivo del lenguaje.

Desde COE, dentro de un marco teórico sistémico funcional, realizamos una metarreflexión constante y progresiva sobre los conocimientos lingüísticos que los alumnos necesitan manejar para la lectocomprensión de textos académico científicos. Hemos corroborado mediante múltiples experiencias que a los estudiantes les resulta más fácil detectar dificultades ajenas antes que las propias. No obstante, cuando se trata de evaluar y reflexionar críticamente sobre un trabajo propio les cuesta distanciarse del mismo y efectuar tal actividad.

Teniendo en cuenta estos antecedentes experimentados y los resultados obtenidos en la presente tesis nos proponemos elaborar una propuesta que aporte al desarrollo de la materia COE en FICH (tal como enunciamos al comienzo como uno de nuestros principales objetivos).

Capítulo 7. Propuesta didáctica para la enseñanza del género resumen

Para ser un buen profesor no es suficiente dominar el saber objeto de estudio, su tarea como mediador pedagógico trasciende la mera transmisión de contenidos y en lugar de ofrecer contenidos como “el conocimiento terminado” lo que debe ofrecer son estrategias que estimulen a los estudiantes a asumir por si mismos el proceso de construcción de conocimiento.

La labor del profesor debe incluir acciones encaminadas a ofrecer ayuda y orientación a sus estudiantes, para que adquieran la capacidad de construir significado y atribuir sentido sobre los contenidos de aprendizaje, como también para que tengan la capacidad de revisar, modificar y construir esquemas de conocimiento que les permitan aprender a aprender durante toda su vida. (Zapata Rendón, 2016: 6)

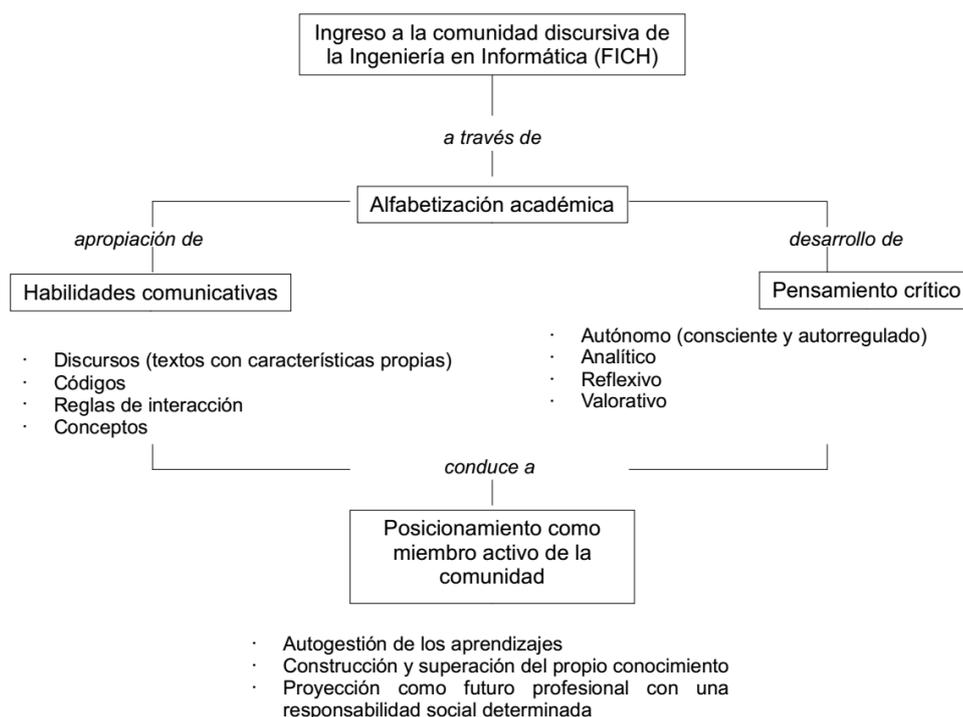
7.1. Enseñanza del género

El objetivo de este apartado es proponer una secuencia didáctica que se fundamenta en los resultados obtenidos de la presente investigación y de la experiencia didáctica obtenida en COE. Buscamos contribuir al desarrollo de habilidades lingüísticas para la elaboración de resúmenes de productivas en los estudiantes universitarios. Puntualmente, queremos focalizar en la identificación de habilidades propias a fin de perfeccionarlas y/o superar las dificultades que se les presentan a los alumnos al realizar sus primeras actividades de reescritura en la materia Química General de primer año en FICH que exige habilidades de reformulación: el reemplazo de un fragmento de texto fuente por otro equivalente.

Resulta imprescindible resaltar que nuestra intención es fortalecer y enriquecer los aportes que progresivamente el equipo de docentes de COE ha venido desarrollando e implementado en sus clases. En este sentido, en tanto contribución a este proceso de trabajo conjunto, creemos que la propuesta que expondremos

puede ser un beneficio para el vínculo ya iniciado entre las cátedras COE y Química, y sus estudiantes.

La propuesta de la asignatura COE está orientada a acompañar al estudiante en la adquisición de algunas herramientas necesarias para poder desenvolverse exitosamente a lo largo de su trayecto de formación en la Facultad de ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH), y consecuentemente en su futura actividad profesional. Dentro de estas herramientas se destacan el buen manejo de las habilidades comunicativas en la nueva comunidad discursiva a la que has ingresado recientemente y el desarrollo del pensamiento crítico. Ambas competencias, íntimamente relacionadas entre sí, resultan condicionantes para lograr una alfabetización académica acorde a las exigencias que plantea la Universidad y son las que le permitirán al estudiante transformarse gradualmente en un miembro activo dentro del nuevo ámbito de formación.



Fuente: Material de Cátedra COE (FICH-UNL)

En relación con el interés de plantear un trabajo interdisciplinario con docentes de Química, éste se sostiene en el reconocimiento de que, si bien es el especialista en Lengua quien está en condiciones de conducir el proceso de investigación, la tarea requiere la participación de docentes de las asignaturas específicas, pues son ellos los que dominan los contenidos tratados en los textos objeto de análisis (Moyano, 2010).

Desde esta perspectiva, COE ha incorporado desde hace unos años y con significativos logros, una didáctica de la lectura y la escritura basada en el género desarrollada en el marco teórico de la LSF de la llamada Escuela de Sydney. Según la definición de Martin (1984, 1993, 1999), esta propuesta de enseñanza basada en el género implica hacer explícito ante los estudiantes el modo en que el lenguaje en uso construye significados y cómo lo concreta a través de los diferentes géneros, atendiendo especialmente al contenido que se desarrolla dentro del texto, el modo de organización que presenta ese contenido y finalmente los elementos léxico-gramaticales presentes para la realización del registro.

El modelo original propone un trabajo de aula a llevar a cabo en tres etapas que permiten guiar al alumno en el desarrollo de habilidades para el control de cada género y la adquisición de una postura crítica hacia la escritura:

- La deconstrucción: consiste en la caracterización por parte de los estudiantes del texto real que funciona como ejemplar del género objeto de estudio.
- La construcción conjunta: implica la escritura del texto perteneciente al género realizada por el grupo y mediada por el docente.
- La construcción independiente: refiere a la escritura del texto de manera individual.

Cada instancia del proceso implica el desarrollo de actividades que incluyen la negociación del campo y la determinación del contexto: identificación de la actividad realizada en el texto, los procesos, participantes y circunstancias, el reconocimiento del área específica de la cultura puesta en juego, la exploración del contenido y de la experiencia previa que los alumnos poseen al respecto.

Esta actividad es particularmente importante cuando se trata de asistir a los estudiantes en la lectura y escritura y permite introducirlos en campos de experiencia que no tuvieron oportunidad de frecuentar, de abrirles las puertas de los diferentes espacios sociales con el fin de ofrecerles una formación que multiplique sus posibilidades de participación. No se trata de que los estudiantes aprendan una teoría contextual del lenguaje sino de que esta ilumine la conceptualización de las propias prácticas culturales. (Moyano, 2005: 5b)

Moyano (2005b) propone una reorganización de la secuencia didáctica en tres momentos principales: deconstrucción del género (que incluye lectura conjunta, en pequeños grupos e individual), planificación del texto (a fin de orientar la selección de la información y su organización en el texto), y posterior construcción de ejemplares genéricos (la cual incluye escritura conjunta, en pequeños grupos e individual), por último, el estadio de evaluación (incluye evaluación conjunta, en pequeños grupos e individual). De esta manera, “las fases deben estar organizadas en momentos diferentes que contemplen el tránsito de la heteronomía a la autonomía” (Amaya, 2005 [Moyano, 2005: 6]).

Como veremos a continuación, nuestra propuesta implementa algunas alternativas al modelo original, basándonos en los resultados obtenidos en nuestra investigación

7.2. Conceptos teóricos y categorías necesarios

Dado que la propuesta se incluiría en el tramo final del cursado a fin de contribuir con la implementación de enseñanza del género que se realiza en esa etapa, algunas nociones que los estudiantes necesitarán ya las han aprendido durante el cursado de la materia.

Seleccionamos categorías léxico-gramaticales operativas de LSF productivas a ser enseñadas como herramientas para focalizar las diferencias y semejanzas que aparecen entre el texto fuente y las producciones de los alumnos, así como también las que se presentan entre estas últimas. Manejar estas categorías promueve la reflexión sobre las causas de dichas diferencias y la determinación de las opciones

de los estudiantes como apropiadas o no; y en este último caso, la búsqueda de otras adecuadas en función del sentido del texto fuente leído.

Las categorías operativas que consideramos necesarias para enseñar en la clase de Comunicación Oral y Escrita de FICH en función de nuestra propuesta son:

- ✓ Recuperación de nociones ya trabajadas en COE: noción de “sistema y estructura”, y noción de “recursos de cohesión” redefinidos a partir de la distinción entre dispositivos de “continuidad referencial” y “continuidad no referencial” (Cegarra, 2012). Estas categorías explicitan las dos funciones textuales generales que cumplen los distintos recursos, por lo que resultan propicias a fin de que los estudiantes puedan aprehenderlas con mayor facilidad.

- ✓ Noción de cláusula como unidad semántica y funcional en contrapartida a la concepción formal de oración

Esta noción se relaciona con la categoría “verbo”. Los estudiantes de primer año que cursan COE aprenden a identificar al verbo como un recurso potente del discurso académico para la construcción de rasgos propios del mismo: enunciación de procesos, objetividad, precisión técnica, uso de nominalizaciones, relaciones lógicas, presentación de objetivos, demandas en las consignas, entre otros aspectos. En el sistema temático, como vimos, el verbo (también denominado proceso) permite diferenciar zonas informativas y estructurar modos de organización y progresión temática; en otras palabras, contribuye al orden de las ideas.

Si bien el propósito no es incluir la enseñanza del sistema temático dentro del aula —por razones de tiempo disponible: 2 (dos) horas semanales, y complejidad del tema teniendo en cuenta el perfil disciplinar de nuestros alumnos—, sí proponemos considerar aspectos operativos relacionados al mismo. Uno de esos aspectos se vincula a la organización funcional de los constituyentes dentro de una secuencia clausular. Así, es importante enseñar que la primera idea tiende a direccionalizar la manera de continuar el mensaje e impacta en la manera de interpretarlo.

- ✓ Noción del resumen como género. Hasta el momento, la cátedra sólo ha implementado el resumen dentro de una unidad complementaria y de lectura opcional dentro del programa: “Técnicas de estudio”, que incluye tres prácticas de escritura: el subrayado, el mapa conceptual y —como dijimos— el resumen. Nuestra investigación nos permite confirmar la relevancia de concebir el resumen como género con ciertas características estructurales básicas y su enseñanza a fin de promover su uso como parte necesaria del estudio y formación lectoescritural del estudiante universitario.
- ✓ Noción de niveles de organización temática. Ésta incluye otras tres categorías, dos de las cuales ya han sido trabajadas en COE; a saber:
 - a) Los recursos de cohesión, categoría ya aprendida por los alumnos, puesto que se desarrolla en profundidad durante en cursado; aunque nosotros proponemos adaptar el tema incorporando la clasificación general de Cegarra (2012), la cual diferencia entre dispositivos de continuidad referencial y no referencial, dado que resulta más operativa y clara desde el punto de vista semántico; además, sugerimos cambiar el nombre del dispositivo “referente” por el del recurso que lo realiza: el “pronombre”, ya que “referente” suele ser confundido por los estudiantes con otros significados o funciones del mismo término (por ejemplo, con el concepto “referencia” utilizado en la explicitación de datos bibliográficos para una cita), o bien, suelen emplearlo con un significado general aplicable a otros dispositivos de cohesión (“hace referencia a...”).
 - b) La organización jerárquica de la información. Respecto de esta noción, los alumnos ya manejan los conceptos de estructura general de un texto académico (Introducción-Desarrollo-Conclusión), de organización textual en fases funcionales, y secuencias predominantes (explicación y argumentación), vinculadas a la intencionalidad comunicativa.
 - c) Las categorías de macroTema textual e hiperTemas fásicos que son superiores a la de Tema clausular, pero que los tres se combinan de manera jerárquica y progresiva para conformar el tema discursivo y construyendo una determinada lógica vinculada al razonamiento

científico del campo disciplinar involucrado. Estos conceptos resultan operativos para orientar una planificación (local y global) discursiva organizada y jerárquica, que facilite al emisor la realización del texto y al lector, su interpretación.

En este sentido, los resultados de la tesis nos permiten resaltar la potencialidad de incluir como tema en COE los niveles de organización temática, la noción de tema discursivo como construcción gradual a partir del rastreo de temas clausulares explícitos, y el abordaje de los dispositivos cohesivos como recursos multifuncionales según el contexto textual de uso.

7.3. Adaptación del modelo de enseñanza del género al contexto de FICH-UNL a partir de los resultados surgidos en la tesis

7.3.1. Aportes novedosos a la propuesta de COE

Atendiendo a la necesidad de fortalecer y desarrollar el tipo de habilidades sobre las que indagamos, nuestra propuesta expone algunos cambios y sugerencias significativas a la implementación de la enseñanza del género. Además de la incorporación de algunas categorías para la enseñanza, también planteamos las siguientes alternativas:

En primer lugar, proponemos abordar la enseñanza del género resumen de estudio, distinguiéndolo de otros géneros académicos y en particular de otros (sub)géneros reformulativos/reelaborativos.

En segundo lugar, proponemos enfocar el análisis de la coherencia temática de los textos integrando aspectos referidos a distintas dimensiones de observación (niveles de organización, continuidad temática y dispositivos de cohesión), y considerando los aportes de Cegarra (2010, 2012, 2014). Creemos provechoso realizar tal integración a fin de favorecer el aprendizaje atendiendo al perfil de los alumnos de FICH; puesto que dicha perspectiva de análisis implica cierto “sincretismo” respecto de los conocimientos del lenguaje, habilitado para trabajar los aspectos lingüísticos como medio o “herramienta” para aprender química, no como objetos de estudio en sí mismos.

En tercer lugar, proponemos incorporar nuevas etapas a la secuencia áulica de la enseñanza del género propiamente dicha. Nuestra propuesta incluye, además de las tres etapas generales del modelo:

- ✓ Una etapa de inicio de reelaboración individual
- ✓ Una división de la etapa de construcción conjunta en dos partes, aprovechando la organización en patrones temáticos que empleamos en nuestra investigación sobre el corpus: la primera consiste en comparar estructuras del texto fuente y sus reformulaciones (etapa inicial), y encontrar equivalencias y/o asimetrías en el estrato semántico y el léxico-gramatical. En la segunda, se elabora un esquema sobre el modo en que se organizan y jerarquizan las ideas principales para favorecer una mejor comprensión del texto y preparar al alumno para una nueva reelaboración. Resulta fundamental que, en este transcurso, el estudiante pueda reconocer explícitamente cómo a través del uso de recursos de cohesión se construyen las diferentes estrategias; que es a través del uso concreto del lenguaje en contextos discursivos específicos que se construyen los significados. La clave está en seleccionar los recursos lingüísticos apropiados para producir un texto y en reconocer los recursos (explícitos e implícitos) para interpretar y comprender adecuadamente un texto. También es importante que logren diferenciar sistema de estructura y estrato gramatical de estrato semántico, ya que –como ya dijimos– no siempre son coincidentes.
- ✓ Una división de la etapa de evaluación propositiva en dos instancias: conjunta e independiente. Asimismo, proponemos llevar a cabo la instancia conjunta en colaboración interdisciplinar con los docentes de Química.
- ✓ Inclusión de una etapa final de re-construcción individual del resumen escrito en la etapa inicial.

Otro aspecto innovador implica considerar como objeto de análisis para la enseñanza en el aula de COE los textos reelaborados por los propios estudiantes (los resúmenes como géneros) y mediante análisis de contrastación con el texto fuente leído/ estudiado.

7.3.2. Secuencia didáctica

Primera etapa: *Construcción individual.* Se propone iniciar la secuencia con una *producción escrita por el estudiante*, la cual consiste en una actividad de resumen o reformulación de un texto fuente que los estudiantes de primer año estén utilizando en la materia Química General. Para dicha actividad el alumno sólo debe recurrir a sus conocimientos experienciales acerca de lo que significa resumir otro texto; también se espera que utilicen recursos lingüísticos característicos del discurso académico trabajados en unidades previas dentro del cursado de Comunicación Oral y Escrita.

La actividad se plantea como un trabajo práctico individual de resolución domiciliaria, a fin de que los alumnos tengan el tiempo suficiente acorde a cada ritmo de tiempo y estilo personal, y no estén sujetos a la presión y estrés que conlleva una actividad resuelta en clase, de tipo presencial, para entregar al final de hora. Se pauta el día y horario de entrega del resumen a los docentes para su posterior recuperación en clase.

Esta primera etapa nos permite contar con textos que concretamente ellos mismos han elaborado para llevar a cabo un análisis contrastivo posterior que culmine con una reconstrucción individual de cada texto.

La segunda etapa: *Deconstrucción conjunta.* Consiste en el análisis de un texto fuente que, en este caso, es el mismo material bibliográfico sobre el que los estudiantes hicieron el resumen previo. Esta etapa incluye dos momentos complementarios y simultáneos:

Desde un enfoque lingüístico funcional y dentro del marco de la cátedra COE, se efectúa un análisis de las etapas del género, así como una observación de los niveles de organización temática y recursos de cohesión que garantizan la continuidad temática y progresión informativa.

Desde un enfoque disciplinar y en el marco de la cátedra Química General, los docentes de esta materia realizarán en conjunto con sus estudiantes el análisis del contenido del texto fuente como parte del desarrollo de la clase.

El objetivo de esta etapa realizada coordinadamente entre ambas cátedras es fortalecer el trabajo interdisciplinario entre los docentes de COE y Química, y que los alumnos puedan ponderar adecuadamente la relación entre el uso del lenguaje y la construcción del conocimiento disciplinar en un contexto de situación particular.

Guía de aspectos para efectuar la deconstrucción (2da. Etapa) del género en COE y en Química

Descripción del registro: contexto de situación (campo, tenor y modo)

-Campo (tipo de actividad o acción social realizada)

-Tenor (relaciones y roles entre los participantes)

-Modo (organización de la información en el texto)

Descripción del género al que pertenece el texto fuente

Nombre/tipo general

Estructura: Introducción – Desarrollo – Cierre.

Fases funcionales: narración, descripción, definición, comparación, explicación causa-consecuencia, ejemplo, etc.

Identificación de niveles de organización temática: macroTema (introducción/primer párrafo), hiperTemas (subtítulos o subtemas), microTemas (primera oración/cláusula de cada párrafo), Temas iniciales de oraciones simples/complejas (cláusulas)

Recursos lingüísticos: Temas/ideas predominantes; recursos de cohesión predominantes (de continuidad/identidad referencial: pronombre, elipsis, sustitución, reiteración <repetición, sinonimia, hiperonimia/hiponimia, palabra genera> y no referencial: conexión, colocación)

Cuadro síntesis de los aspectos observados

Registro	
----------	--

	Género/ géneros (macrogénero)		
	Niveles de organización		
	Fases genéricas		
	Temas predominantes		
	Recursos que contribuyen a la continuidad referencial		
	Recursos de conexión y funcionalidad		

Tercera etapa: *Evaluación propositiva*. Se trata de una actividad cuyo objetivo está dirigido hacia la reelaboración del resumen escrito por los estudiantes en la primera etapa, pero no de manera precipitada sino luego de la necesaria reflexión para llegar a un aprendizaje efectivo respecto de los cambios realizados. En este sentido, esta etapa consiste en dos instancias o subetapas:

En una primera instancia, se lleva a cabo una ***evaluación conjunta*** guiada por el docente y concretada por los estudiantes entre grupos de a pares. Para ello, cada estudiante contará con la devolución previa de su propio resumen, pero sin ninguna corrección escrita de parte del docente. Para ordenar este momento, en primer lugar, el docente realizará una devolución del resumen elaborado por un alumno (“anónimo”) perteneciente a otra comisión —ya que la materia se cursa simultáneamente en tres comisiones cada cuatrimestre—; el trabajo escrito se podrá escanear o transcribir en computadora para proyectar a través del cañón en el aula.

En una segunda instancia, cada estudiante realiza una evaluación independiente, es decir, individual del propio resumen, que consiste en una ***autoevaluación crítica*** con herramientas conceptuales proporcionadas por el profesor. Esta instancia se desarrolla a través de una guía de preguntas preparada sobre la base

de los aspectos considerados en la primera instancia de esta etapa. La guía será de carácter teórico-práctico, teniendo en cuenta el perfil de los alumnos de ingeniería.

Estableciendo una vinculación con la propuesta de Moyano (2007), esta tercera etapa se correspondería parcialmente con el estadio que la autora denomina “edición de las propias producciones escritas”, aunque Moyano destaca simplemente la subetapa de *evaluación conjunta*. Nosotros consideramos imprescindible, luego del andamiaje del docente y el aporte de otros compañeros sobre un texto ajeno, que cada alumno pueda efectuar una autocrítica del propio resumen para llegar a una última etapa de reconstrucción del mismo —tal como veremos—.

Cabe destacar que el propósito de esta doble etapa es observar tanto adecuaciones como inadecuaciones manifestadas en la primera versión del resumen (construcción individual de la 1ra. Etapa), haciendo hincapié en el uso de habilidades de reformulación empleadas, y no sólo en dificultades.

Resulta una oportunidad de interacción de los alumnos con el docente y con sus pares sumamente enriquecedora, en la cual ellos pueden realizar observaciones críticas y autocríticas. Nos arriesgamos a esperar que, probablemente, ellos resaltarán lo que consideran dificultades o “errores” en el resumen de otros compañeros y en el propio escrito. Por eso es importante que los docentes podamos enseñarles a diferenciar con claridad entre el significado de una “fortaleza” o habilidad lingüística y el de una “debilidad” o inadecuación. Como pudimos identificar a partir de la investigación en nuestra tesis, hay características, usos del lenguaje, que admiten una doble interpretación funcional: se puede evidenciar un aspecto “positivo” y otro “negativo”, es decir, habilidades ya desarrolladas empleadas oportunamente (aunque de manera inconsciente), y aquellas que resultan inadecuadas o que necesitan mejorarse. En ambos casos, es necesario enseñar a los estudiantes para que logren hacer explícitas y conscientes sus propias habilidades, aprendiendo a reconocer cuáles son las selecciones de recursos lingüísticos que han o que deben realizar para emplear sus habilidades con mayor eficacia.

Esta actitud didáctica resulta fundamental, puesto que muchos estudiantes, generalmente, sólo logran visualizar el punto de vista erróneo o problemático, pero no pueden apreciar por sí mismos, es decir, sin la mediación del docente, el detalle “positivo”, aprovechable del rasgo identificado. En parte, creemos que esto se debe a que poseen un preconceito superficial de lo que significa hacer una “lectura crítica” o (auto)evaluativa.

Guía de preguntas para la evaluación propositiva conjunta (resumen ajeno) e independiente (resumen propio):

¿Los hiperTemas se anclan con un (sub)tema anterior?

¿Se identifican fases funcionales? ¿Se estructura con subtítulos? ¿Se usan conectores organizadores de la información?

¿Se construyen relaciones lógicas entre apartados, implícitas y/o explícitas? ¿Mediante qué recursos lingüísticos?

¿El resumen sigue la linealidad del texto fuente?

¿Qué temas/sujetos gramaticales/puntos de partida predominan en cada párrafo?

¿Se anticipan temas y/u organización a desplegar? ¿Cuál/es?

¿Qué relaciones lógicas y/o pragmáticas predominan?

Finalmente, se desarrolla la **cuarta etapa: re-construcción individual**. Esta etapa consiste en una reelaboración del propio resumen por parte del estudiante, cuya resolución se concreta como actividad domiciliaria. Posteriormente, el alumno entrega la versión final de su resumen, adjuntando la primera versión y un breve escrito consistente en una metarreflexión acerca de los cambios realizados en la segunda versión del resumen, luego de las etapas de construcción conjunta y evaluación propositiva.

En cuanto a la re-construcción propiamente dicha, requiere preparar el texto en función no sólo del contenido (significado ideacional) sino de los aspectos formales

(significado textual) para un lector que, aunque se trate del mismo autor empírico o real, no es el mismo lector, puesto que luego de la experiencia de haber leído su propio resumen con un bagaje conceptual lingüístico “nuevo” lo transforma en “otro” lector, ya que el nuevo conocimiento cambia nuestra percepción sobre lo aprendido anteriormente y leemos y nos posicionamos de manera diferente frente al texto (propio o ajeno); es decir, produce un efecto de ajenidad en la recepción del texto y por ende propicia el posicionamiento reflexivo autocrítico del texto.

7.3.3. Impacto esperado

A través de esta innovación en la implementación del modelo de enseñanza del género resumen de estudio, nos proponemos comprobar que una actividad de relectura y revisión a posteriori, luego de cierto periodo de tiempo, puede beneficiar el ejercicio de autoevaluación y reescritura del propio texto.

Con respecto a la etapa de deconstrucción conjunta, y de realizar una alternancia entre una deconstrucción entre pares y la deconstrucción individual:

Los alumnos, al igual que los docentes, pueden actuar como mediadores en la construcción del conocimiento de otros compañeros, ayudándoles a interiorizar conceptos y actitudes. Concretamente el trabajo en equipos cooperativos es útil para conseguir estos fines, porque favorece la interacción entre iguales, [...] El trabajo en grupo cooperativo facilita el aprendizaje porque pone a los estudiante en situación de dialogar y de interactuar. (Clar & otros, 2007:1)

Además, en los espacios destinados a la socialización del conocimiento que se ofrecen en este tipo de actividades propicia el desarrollo de habilidades para evaluar, intuir, debatir, sustentar, opinar, decidir y discutir, entre otras. De esta manera, se privilegia el auto-aprendizaje y la auto-formación, procesos que son facilitados por la dinámica del enfoque sociolingüista y la concepción constructivista que lo fundamenta.

En cuanto al trabajo interdisciplinario entre docentes de distintas cátedras evaluamos que contribuye y predispone a los estudiantes para el trabajo colaborativo entre pares e incentiva su capacidad de interrelacionar e integrar los

conocimientos aprendidos en otros contextos áulicos, puesto que este tipo de anclaje didáctico los ayuda a tomar conciencia de los propios procesos cognitivos y emocionales y a ser flexibles para adaptarse a la situación y al grupo.

Por otra parte, esta propuesta resulta significativa ya que refleja nuestra concepción de que el aprendizaje siempre es individual y personal. Si bien es cierto que se planifica para un grupo de alumnos dentro de un aula y que, generalmente, se espera que la interacción y participación individual en la actividad conjunta surja de manera espontánea según los intereses individuales de cada uno, nos interesa reforzar y perfeccionar nuestras estrategias y herramientas de enseñanza en función de contribuir a resolver problemas y dificultades individuales. Al mismo tiempo, también nos pre-ocupa potenciar las habilidades lingüísticas y discursivas individuales (y grupales) de nuestros estudiantes, contribuyendo para una conexión más estrecha y dinámica de retroalimentación entre nuestros conocimientos en lingüística y en didáctica, en favor de una mejora cualitativa — paulatina pero progresiva— de nuestras prácticas de enseñanza y el aprendizaje de nuestros alumnos en FICH-UNL.

Cada docente debiera reconocer en su práctica pedagógica el empleo de variadas experiencias de aprendizaje en las que ejerza su rol mediador y que hagan uso del lenguaje como promotor de deducciones y activación de experiencias previas para la consolidación de nuevos saberes. (Araya Carrasco, 2016: 8)

Respecto de la etapa de evaluación propositiva, sostenemos que hacer explícitas las selecciones léxicogramaticales del lenguaje para construir significados y construir las fases correspondientes al género, favorece el aprendizaje de convertir una organización aleatoria o casual en una estructura intencional del discurso.

En relación con la organización alternativa propuesta, ésta conlleva una ventaja importante. La inclusión de una etapa de evaluación propositiva (conjunta e individual) del propio texto evita compactar etapas, es decir, que no resulte una tarea forzada y agotadora sin tiempo necesario para re-pensar sobre lo ya realizado; por otra parte, se impide la superposición de una doble actividad de producción, a saber: la primera versión del resumen correspondiente a la etapa 1

(construcción individual), y la segunda versión correspondiente a la etapa 4 (reescritura del mismo).

En este sentido, Flores y Gallegos (1999) han destacado que frecuentemente no se tiene en cuenta durante la enseñanza que el logro del cambio conceptual y representacional en los estudiantes requiere tiempo. Por su parte, Galagovsky y Bekerman (2009) añaden a dicha problemática temporal el hecho de que "los variados lenguajes del discurso de la Química conducirían a una sobrecarga de los sistemas de procesamiento de información de los estudiantes novatos" (p. 971). Estos autores también sugieren que las respuestas erróneas de los estudiantes no provendrían sólo de "ideas erróneas persistentes", o de dificultades conceptuales para comprender el mundo químico [...] podrían provenir, también, de un procesamiento poco eficiente de la información presente en el propio discurso explicativo de la Química escolar." (Galagovsky y Bekerman, 2009: 972)

Desde un enfoque didáctico sobre el lenguaje, Christie (2014 [Flores et. al., 2014]) también afirma que "las buenas prácticas pedagógicas siempre se están moviendo a través de un ciclo de actividades." Lo cual se traduce en la necesidad de contar con el tiempo y el espacio adecuados.

En consonancia con dicha idea, la teoría de la LSF refuerza el hecho acerca de que para entender cómo funciona una lengua o idioma y cómo funciona un proceso de aprendizaje, se tiene que mirar por encima de una larga secuencia de tiempo. "Ninguno de nosotros aprendió algo de forma rápida, sobre todo si se está buscando el aprendizaje escolar. Es un ciclo de aprendizaje, y los buenos maestros tienen un sentido de cuándo hay un cambio en el movimiento, de manera que lo que hacemos en la lección de hoy tiene una relación con lo que hicimos la semana pasada, pero también es diferente. Y es de suponer que ese profesor busca con interés lo que podría estar haciendo la semana que viene." (Christie, 2014:258 [Flores et. al., 2014])

Creemos que la lectura diferida del propio texto es una actividad estratégica para ayudarlos a comprender el proceso del que el texto forma parte: el lenguaje es texto contextualizado, no palabras discretas. Y en consonancia, enseñarles a

escribir pensando en el “lector” de su escrito (puede ser él mismo u otro), que lo leerá en otra situación comunicativa y sin contar con el texto fuente. Implica distanciarse mentalmente del texto y posicionarse “en lugar de” alguien externo a sus pensamientos y razonamiento. Es una habilidad cognitiva difícil que requiere entrenamiento.

Por todas las razones expuestas, resulta importante concebir el resumen como género con fases constitutivas o pasos de realización generales preestablecidos como guía para su elaboración. Cada etapa descrita se basa en actividades que además de estimular la ejercitación lectoescritural, desarrollan los procesos de pensamiento crítico, vinculados a re-pensar desde otra perspectiva (en otro momento) el propio trabajo realizado y, de esta manera, lograr materializar experiencialmente dichos procesos.

Finalmente, consideramos que las alternativas sugeridas para la propuesta de COE y el énfasis puesto sobre las habilidades para superar las dificultades, conlleva una manera de fomentar la autonomía cognoscitiva, enseñando a partir de problemas de interpretación y escritura que tienen significado para los estudiantes, ya que se trabaja con material bibliográfico necesario para la formación disciplinar. Se utiliza el error como una oportunidad más para aprender y no para “castigar” ni inhibir y se le otorga un valor importante a la auto-evaluación y a la evaluación formativa, cualitativa e individualizada.

Capítulo 8. Conclusiones finales y proyecciones futuras

Luego del arduo trayecto recorrido durante el desarrollo de esta tesis hacia una meta que parecía difícil alcanzar, podemos confirmar que el esfuerzo valió la pena.

Retomando nuestros propósitos iniciales, evaluamos que los resultados han sido satisfactorios y potencialmente productivos.

En lo que respecta a nuestras convicciones y premisas investigativas planteadas en la “Antesala” se han fortalecido y permanecen intactas.

En primer lugar, reafirmamos que el docente-investigador que busca mejorar las habilidades de lectocomprensión y escritura de sus estudiantes debe tener la capacidad de reconocer las fortalezas y (no sólo) las debilidades de los mismos y potenciar sus competencias por medio de la investigación que se fundamente en la acción como parte de su práctica pedagógica *en y para* el aula. Además, más allá de los cursos, seminarios y otras instancias de capacitación que realice el docente, los cuales son necesarios y provechosos, creemos que la actualización y formación continua es un proceso que se va desarrollando en la renovación de las clases dentro del aula a partir de las necesidades y peculiaridades de cada grupo de alumnos y cada alumno individualmente con sus propias “fortalezas y debilidades”.

En segundo lugar, sin duda, esta perspectiva debe integrarse a un trabajo interdisciplinario —particularmente necesario en las carreras de ingeniería en FICH— que enfoque el desarrollo de las habilidades comunicativas aplicadas al conocimiento científico de las disciplinas y futuro ámbito profesional. De esta manera, se propone incorporar ambas perspectivas (investigación acción e interdiscipliniedad) al trabajo docente que confluyen en la formación y experticia profesional que el profesor va adquiriendo a través del tiempo.

En este sentido y teniendo en cuenta nuestra vocación lingüística dentro del marco de la enseñanza de carreras de Ingeniería, el siguiente paso a realizar en nuestro trayecto de formación y perfeccionamiento investigativo y docente es poner en consideración de los docentes de la cátedra Química los hallazgos de esta tesis para abordar y llevar a cabo la propuesta realizada en base a la enseñanza del género de manera conjunta.

Consecuentemente, luego del análisis efectuado se refuerza la necesidad de un trabajo “transdisciplinario” (Martin, 2000), a fin de “negociar futuros” respecto de una mejora en la formación inicial de nuestros estudiantes.

Esto seguramente beneficiará la actitud del alumnado respecto del sentido real que posee una materia como Comunicación Oral y Escrita dentro de su formación como

futuros ingenieros, consolidando la importancia del lenguaje para el aprendizaje de la ciencia y su valor epistémico.

Al mismo tiempo, la tesis realizada vigoriza la necesidad de que un trabajo conjunto entre disciplinas no debe ser unidireccional, en el sentido que solamente los docentes de Química (u otra disciplina) se interesen y aprendan aspectos lingüísticos vinculados a la construcción y comunicación de conocimientos científicos, es decir, con la producción e interpretación de textos inherentes al campo científico; sino que implica que los docentes del área del Lenguaje también aprendamos acerca de nociones nucleares referidas a los modos de razonar y abordar los temas en la disciplina en cuestión.

Tal realidad descrita conlleva que el trabajo debe ser de retroalimentación. Sin embargo, esto no significa que los docentes de Lengua nos volvamos 'expertos' en química ni que los profesores de Química lo hagan en lingüística. Lógica y naturalmente, parte del trabajo en equipo consistirá en estudiar y definir qué aspectos teóricos y procedimentales del lenguaje y de la química son factibles de ser aprendidos por cada docente para favorecer la enseñanza y aprendizaje de los textos científicos seleccionados.

Siguiendo esta línea de pensamiento, creemos que parte del trabajo transdisciplinar requerirá:

- definir objetivos compartidos
- seleccionar temas y textos a trabajar
- construir mutuamente un vocabulario compartido
- establecer y coordinar actividades y tiempo de ejecución en las clases
- realizar registros individuales para luego compartir y evaluar las experiencias áulicas

Sabemos, no obstante, que no es una empresa sencilla de afrontar, y que requerirá del compromiso, esfuerzo y dedicación extras a los ya asumidos. Pero esta dificultad se convierte en una fortaleza, pensando en que el primer comprometido y apasionado con la disciplina debe ser el docente, a fin de motivar el esfuerzo y

compromiso consciente de sus estudiantes con el estudio y la valoración respecto de la cultura del pensamiento a la que deberá adherir para atravesar con éxito su formación universitaria (Mattioli: 2012).

Por otro lado, con respecto a nuestra hipótesis acerca de que “los estudiantes poseen y emplean habilidades lingüísticas, cuya identificación con ayuda del docente favorecería la materialización de cómo funciona el lenguaje para construir significados diversos conforme a la selección y combinación de los recursos correspondientes”, hemos observado dos aspectos centrales:

- ✓ En primer lugar, que los estudiantes han desarrollado, a lo largo de su formación previa, ciertas habilidades lingüísticas específicas vinculadas con la reformulación de textos.
- ✓ En segundo lugar, que muchas de esas habilidades implican un aporte de producción propia y/o selección “estratégica”; es decir que los resúmenes no son simplemente “recortes” extraídos del texto fuente.

En este mismo sentido, creemos que nuestra tesis contribuye con cuatro propuestas concretas respecto del modelo de enseñanza del género:

- ✓ focalizar en aspectos concretos y específicos del lenguaje en textos reales;
- ✓ trabajar con producciones de los propios alumnos, que ellos deben realizar como tarea para otra disciplina (química);
- ✓ efectuar una devolución conjunta, grupal y no solamente como corrección individual en papel;
- ✓ elegir como género discursivo el resumen que permite realizar observaciones contrastivas con el texto fuente, para visibilizar diferencias y semejanzas.

Ahora bien, debido a que las habilidades lingüísticas reconocidas están relacionadas con la coherencia temática interna del texto, reafirmamos nuevamente que emprender un trabajo interdisciplinar es una tarea

imprescindible para mejorar la calidad de la enseñanza y aprendizaje en la formación académica de los estudiantes de FICH.

En cuanto al marco teórico y metodológico utilizado, se puede confirmar que la Lingüística Sistémico Funcional no sólo posee potencial heurístico para analizar distintas dimensiones temáticas del discurso académico-científico en español referidos a la organización jerárquica, la continuidad referencial y los dispositivos que cohesionan la información. También aporta un marco conceptual que vincula el estudio sobre el lenguaje con su impacto en la enseñanza académica:

- ✓ Tal como pudimos comprobar, el sistema temático (Halliday, 1985 [1994]) permite deslindar partes funcionales de las cláusulas que realizan el texto y observar cómo se distribuyen los dispositivos de cohesión que contribuyen con la coherencia o textura interna del texto. Dado que a través de esos recursos se puede rastrear referencialmente el tema del discurso que construye el hablante (tal como lo define Cegarra, 2012), la observación llevada a cabo permitió detectar cambios respecto del texto fuente, y cómo esos cambios se pueden traducir o conllevan habilidades lingüísticas de reformulación explícitas, que resultan potentes para trabajar en el aula.
- ✓ La descripción del sistema temático resulta un mecanismo de descomposición de los constituyentes del texto que facilita indagar en diversos aspectos referidos a la construcción de significados y a las elecciones que realiza un hablante/escritor para lograr su objetivo, en el caso que nos ocupa, resumir y exponer el contenido del material leído demostrando su comprensión. Además, el sistema temático pone de manifiesto posiciones prominentes y no prominentes, continuidad y discontinuidad temáticas y organizativas dentro del texto.
- ✓ Deslindar dimensiones temáticas para analizar el resumen ha posibilitado desvelar determinadas modificaciones realizadas por el alumno respecto del texto fuente, las cuales dan cuenta de habilidades lingüísticas explícitas y específicas. El reconocimiento de tales habilidades resulta vital para anclar el conocimiento sobre el lenguaje que esperamos nuestros alumnos incorporen a fin de mejorar su actividad de lectocomprensión y puedan autogestionar sus procesos de escritura.

- ✓ El análisis contrastivo para hacer evidente las semejanzas y diferencias entre el texto fuente y las reelaboraciones de los estudiantes, no sólo mediante la sistematización cuantitativa, sino a través de la descripción objetiva e interpretación del corpus.
- ✓ Si bien la perspectiva de Cegarra (2012) incorporada a nuestra investigación podría propiciar ciertos cuestionamientos, observando, por ejemplo, que superpone niveles de análisis, desde el punto de vista didáctico, creemos que resulta provechosa y operativa. Porque proporciona integración de aspectos referidos a distintos niveles de análisis teniendo en cuenta el perfil de los alumnos de FICH que necesitan aprender y perfeccionar habilidades lingüísticas que les permitan abordar el texto en su integridad, explorando recursos diversos que desde un punto de vista estrictamente teórico y metodológico del lenguaje no siempre se corresponden al mismo nivel de análisis o compatibilizan metódicamente entre sí. Este relativo sincretismo estaría habilitado porque nos interesa trabajar los aspectos lingüísticos como medio para aprender química, no como objetos de estudio en sí mismos. Desde el punto de vista didáctico, este aparato descriptivo de la organización clausular en zonas teniendo en cuenta la funcionalidad de los dispositivos cohesivos, resulta provechoso dado que una de las principales dificultades que manifiestan nuestros estudiantes de primera año en FICH en sus escritos es proyectar una continuidad referencial a partir de un tema discursivo, es decir, no seleccionan adecuadamente los elementos nominales para garantizar la continuidad secuencial del tópico.

Otro aspecto relevante a destacar es que la investigación realizada acentúa la centralidad de los conocimientos lingüísticos. En efecto, la única evidencia que tenemos es la lengua que se actualiza en textos (orales y escritos), a partir de la cual podemos formular hipótesis acerca de procesos mentales y razonamientos involucrados. Pero además, los docentes que buscamos mejorar nuestra propia práctica a partir de investigaciones y exploraciones propias en nuestro contexto socioeducativo singular, es decir que *reflexionamos sobre el lenguaje* como parte de

nuestra tarea diaria, contamos con otra herramienta de privilegio: la experticia que sólo se aprende con el ejercicio *in situ* permanente, lo cual se proyecta en hipótesis en constante comprobación y revisión acerca de las concepciones y habilidades que poseen nuestros alumnos evidenciadas a partir de sus escritos y expresión oral. Este bagaje experiencial es el que nos permite construir nuestro propio marco teórico conceptual enriquecido con los aportes de reconocidos autores y escuelas de amplia trayectoria como la LSF.

Sin embargo, sostenemos que no deberían adoptarse aportes exclusivos de un único marco teórico y metodológico, como tampoco asumir los resultados de una investigación propia como “verdades” unívocas o clausuradas que no necesitan mejorar o perfeccionarse. Más bien creemos que se puede obtener una mayor riqueza didáctica al nutrirse de contribuciones diversas y generando nuevos interrogantes a partir de contribuciones y conclusiones previas.

Es necesario actualizar los conocimientos teóricos a fin de que resulten fuentes de saber y marcos explicativos potentes y dinámicos para optimizar la calidad educativa (lo cual es válido para todos los niveles de enseñanza).

En cuanto a la propuesta para la enseñanza del género resumen presentada, creemos que puede contribuir a reforzar la relación entre tres prácticas fundamentales para la formación científico profesional del estudiante: la lectura, la escritura y el pensamiento crítico.

Dentro del ámbito universitario, uno de los desafíos fundamentales refiere a la comprensión y producción de textos, lo que conduce a ubicar a la lectura y la escritura en un lugar preponderante respecto del conjunto de habilidades o competencias que debe manejar todo estudiante dentro de su comunidad, independientemente de la rama de la ciencia a la que pertenezca, desarmando la creencia errónea de vincular estas actividades sólo a las ciencias sociales.

Aprender una disciplina supone adueñarse de sus conceptos y su discurso. Estas adquisiciones no se concretan independientemente una de la otra, ya que no habrá posibilidades de manejar los contenidos de una ciencia si no se escribe y lee acerca de ellos... No hay apropiación de ideas sin reelaboración y

esta última depende en buena medida del análisis y de la escritura de textos académicos. (Mattioli, 2005: 95)

Según Christie (2014 [Flores et. al., 2014]), la lectura y la escritura son prácticas que se retroalimentan: “si se quiere que los estudiantes estén adecuadamente alfabetizados de una manera potente, independiente y crítica, deberían estar tanto escribiendo como leyendo desde los primeros años.” (p. 257).

La razón por la que la LSF se constituye en un enfoque adecuado para llevar a cabo un proceso de aprendizaje que refuerce la meta hacia una mayor autonomía y reflexión crítica en el estudiantado es “el enfoque en el significado todo el tiempo, asegurándose de que hay un significado que estás construyendo cuando se abordan los sistemas de escritura y ortografía” (Christie, 2014: 257 [Flores et. al., 2014])

En este sentido, el “tríptico” que Halliday plantea para hablar sobre el desarrollo del lenguaje —que a medida que los alumnos aprenden el lenguaje, aprenden a través del lenguaje y aprenden acerca del lenguaje— conlleva la idea central de que “aprender lengua es aprender a significar” (Halliday, 2017:241).

La orientación lingüística y didáctica adoptada en nuestra tesis intenta reforzar la importancia del conocimiento sobre el lenguaje en la formación académica y destaca el desempeño del docente como mediador entre los textos y el estudiante, reponiendo aquellos aspectos formales y de contenido que el aprendiz necesita y que el texto del experto no despliega.

Consecuentemente, la propuesta que expusimos, surgida a partir de los resultados obtenidos en la investigación realizada, intenta orientar la actividad de lectoescritura para que el estudiante pueda aprender a reconocer sus propias habilidades y la de otros. Algunos beneficios que se desprenden de la misma son:

- ✓ Prioriza el conocimiento previo sobre el desempeño del alumno: para poder brindarle algunas herramientas conceptuales que le permitan evaluar y ser crítico de su propia escritura a fin de mejorarla, primero es necesario

conocer cuáles son sus habilidades, “qué puede hacer” con el lenguaje y cómo lo utiliza para expresar, reformular el conocimiento aprendido.

- ✓ Posibilita un registro de diagnóstico acerca de las habilidades y dificultades lingüísticas reales, lo que garantiza una selección más adecuada de las herramientas lingüísticas necesarias para mejorar las producciones adecuando el uso del lenguaje a distintos contextos de situación.
- ✓ Fortalece la interacción entre el docente “como mediador entre el texto fuente y el alumno, y entre éste y sus pares.
- ✓ Propicia el espacio para la realización de un proceso gradual y continuo de reflexión metalingüística y de actividades de aprendizaje que se van desarrollando inicialmente con la guía constante del docente para concluir con el trabajo independiente y autorregulado del estudiante
- ✓ Aprovecha los saberes implícitos (no conscientes) que poseen y utilizan nuestros estudiantes a fin de potenciar al máximo las herramientas lingüísticas que les proporcionamos y que se conviertan para ellos en instrumentos efectivos en su desempeño como “lectores y escritores” universitarios.

Para finalizar, como proyección hacia un futuro mediato, enfatizamos dos acciones que debemos llevar adelante con el consentimiento y apoyo del resto del equipo de la cátedra COE:

En primer lugar, poner a consideración de los docentes de Química de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la UNL los resultados de la presente investigación con el propósito de obtener una devolución crítica y proponer desarrollar la secuencia didáctica de manera colaborativa durante el cursado de los estudiantes de nuestra facultad.

En segundo lugar, ampliar nuestro horizonte de investigación y trabajo docente con textos de otras áreas disciplinares de FICH. Puntualmente, se nos ha abierto una oportunidad fructífera a partir de la aprobación del Proyecto CAI+D: “La comunicación del conocimiento científico en los primeros años de ingeniería. El desarrollo informativo de los textos de Matemática y Química, y las estrategias que favorecen su comprensión”, cuya dirección está a cargo de la profesora

responsable de la cátedra COE. Se trata de un proyecto interdisciplinario que suma al diálogo ya iniciado entre COE y Química el campo de las Matemáticas, por lo que nuestro recorrido continuará con el análisis de textos académicos pertenecientes a ese campo disciplinar.

.....

Capítulo 9. Bibliografía

Amaya, O. D. (2005) “La lectura y escritura en la universidad. Prácticas, creencias y reconstrucción de los esquemas de conocimientos en la constitución de la identidad universitaria.” En *Segundo Coloquio Argentino de la IADA*. La Plata: UNLP.

Anderson, R. C. & Freebody, P. (1981). “Vocabulary knowledge.” En J. T. Guthrie (Ed.) *Comprehension and teaching research reviews* (pp.77-117). Newark: International Reading Association.

Anijovich, R. (2010) *La evaluación significativa*. Buenos Aires: Editorial Paidós.

Anijovich, R. y Cappelletti, G. (2017) *La evaluación como oportunidad*. Buenos Aires: Paidós, Voces de la Educación.

Araya Carrasco, F. (2016) *Aprendizaje mediado*. [en línea] Disponible en: <http://cognitivamediacion.blogspot.com/>

Argudín, Y. (2005) *Educación basada en competencias. Nociones y antecedentes*. México: Trillas.

Arnoux, E. & colaboradores (1992-1994) *Incidencia de las operaciones metadiscursivas en la comprensión y producción de textos expositivo-explicativos y argumentativos en alumnos universitarios*. Informes correspondientes a la investigación desarrollada con subsidio UBACyT CB002.

Anoux, E.; Alvarado, M .; Balmayor, E., Di Stefano, M ., Pereira, C. & Silvestri, A. (1996) “El aprendizaje de la escritura en el ciclo superior” . En E. Arnoux (comp.): *Adquisición de la escritura*. Centro de Estudios de Adquisición del Lenguaje, Facultad de Humanidades y Artes (UNR), Rosario: Ed. Juglaría

Arnoux, E.; Silvestri, A. & Nogueira, S. (2002) “La construcción de representaciones enunciativas: el reconocimiento de voces en la comprensión de textos polifónicos.” En *Signos*, vol. 35, n.º 51-52, pp. 129-148.

Ausubel, D.; Novak, J. & Hanesian, H. (1983) *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: 2º Ed. Trillas.

Azcoaga, J. E. & Hirschmann, S. (1986) *Perfil del ingresante al ciclo básico común: aspectos conceptuales, lingüísticos y lógicos*. Buenos Aires: Dirección de Planificación Educacional de la UBA.

Bajtin, M. (1982) *Estética de la creación verbal*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Bandura, A. (1995) "Exercise of personal and collective efficacy.2 En: Bandura, A. (ed.) *Self-efficacy in Changing Societies*, EEUU: University of Cambridge, pp. 1 - 45.

Bandura, A. (2000) "Self-efficacy: the foundation of agency". En W.J. Perrig (Ed.): *Control of human behavior, mental processes and consciousness* (pp.17-33). N.J: Erlbaum.

Barell, J. (1998) *El aprendizaje basado en problemas. Un enfoque investigativo*. Buenos Aires. Manantial.

Barker, V. (2000) *Beyond Appearances: Students' Misconceptions about Basic Chemical Ideas*. London: Royal Society of Chemistry. En: <http://www.chemsoc.org/networks/learnnet/miscon.htm> (Consultado en febrero de 2018)

Barton, D., Hamilton, M., & Ivanc, R. (2000) *Situated literacies. Reading and Writing in context*. Recuperado de http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9781134624232_sample_858585.pdf

Bazerman, C.; Little, J.; Bethel, L.; Chavkin, T.; Fouquette, D. & Garufis, J. (2005) *Reference Guide to Writing Across the Curriculum*. West Lafayette, Indiana: Parlor Press.

Bazerman, Ch. & otros (2016). *Escribir a través del currículum. Una guía de referencia*. Argentina: Universidad Nacional de Córdoba.

Bekerman, A. (2015). "El análisis FODA como herramienta de evaluación diagnóstica." En *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación* N°XXV, p. 49-52

Benvegnú, M. A.; Dorrnzoro, M. I.; Espinoza, A. M.; Galaburri, M. L. & Pasquale, R. (2004) "La lectura en la universidad: relato de una experiencia." En *Actas del Simposio Leer y escribir en la educación superior. I Congreso Internacional Educación, Lenguaje y Sociedad. "Tensiones Educativas en América Latina"*, Santa Rosa: Universidad Nacional de La Pampa, 1-3 de julio de 2004. Disponible en: <http://www.fchst.unlpam.edu.ar/iciels/simposios.php>

Benveniste, É. (1978) *Problemas de lingüística general 2*. México: Siglo XXI Editores.

Berlín, J. (1990) "Writing Instruction in School and College English, 1890-1985." En J. Murphy (Ed.): *A Short History of Writing Instruction*. Hermagoras Press, pp. 183-220.

Bernstein, B. (1975) *Class, Codes and Control 3: towards a theory of educational transmissions*. London: Routledge & Kegan Paul (Primary Socialisation, Language and Education).

Bernstein, B. (1990) *Class, Codes and Control 4: the structuring of pedagogic discourse*. London: Routledge.

Bernstein, B. (1996) *Pedagogy, Symbolic Control and Identity: theory, research, critique*. London & Bristol, PA: Taylor & Francis (Critical Perspectives on Literacy and Education).

Bourdieu, P. (1980) *El sentido práctico*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.

Bourdieu, P. (2000) *Cosas dichas*. Barcelona: Gedisa.

Braidot, N.; Moyano, E.; Natale, L. & Roitter, S. (2008) "Enseñanza de la lectura y la escritura como política institucional a lo largo de las carreras de ingeniería del IDEI-UNGS." En: *Trabajos Completos, VI Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería (CAEDI)*. Salta, EUNSa. [Disponible en: http://www.ungs.edu.ar/areas/prodeac_producciones/n/producciones.html]

Bronckart, J. P. (2004) *Actividad verbal, textos y discursos. Por un interaccionismo sociodiscursivo*. Madrid: Fundación Infancia y Aprendizaje.

Brown, A.; Campione, J. & Day, J. (1981) "Learning to learn: On training students to learn from texts." En *Educational Researcher*, Vol. 10.

Brown, T. L.; LeMay, H. E.; Bursten, B. E. & Burdge, J. (2004) *Química la Ciencia Central*. México: Ed. Pearson.

Bruner, J. (1963) *El proceso de la educación*. México: Uteha

Calsamiglia, H. & Tusón, A. (1999) *Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso*. Barcelona: Ariel.

Camilloni, A; Celman, S; Litwin E & Palou de Maté, M (1998) *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Buenos Aires: Editorial Paidós.

Camps, A. (2001) *El aula como espacio de investigación y reflexión*. Barcelona: Grao.

Carlino P. (2006) *Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*. Fondo de Cultura Económica de la Argentina. Buenos Aires. 2006

Carlino, P. (2007) "¿Qué nos dicen las investigaciones internacionales sobre escritura en la universidad?" En *Cuadernos de Psicopedagogía*, 4, 21-40.

Carter, M.; Miller, C. & Penrose, A. (1998) "Effective Composition Instruction: What Does the Research Show?" Center for Communication in Science, Technology and Management, *Publication Series*, n.º 3, North Carolina State University.

Cassany, D. (2005) Investigaciones y propuestas sobre literacidad actual: multiliteracidad, internet y criticidad. En Véliz, M. (presidencia), *Leer y escribir en un mundo cambiante*.

Cassany, D. (2008) *Prácticas letradas contemporáneas*. México: Ríos de Tinta.

Cassany, D. (2009) *Para ser letrados*. Barcelona, Paidós. Pág. 23 a 35

Castelló, M. (2002) "De la investigación sobre el proceso de composición a la enseñanza de la escritura." En *Revista Signos* 35(52), 149-162

Cátedra UNESCO para la lectura y escritura. Congreso llevado a cabo en Concepción, Chile.

Celman, S. (1998) "¿Es posible mejorar la evaluación y transformarla en herramienta de conocimiento?" En Camillioni, R., Celman S., Litwin, E. & Maté, M. (1998). *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Buenos Aires: Paidós.

Cegarra, J. J. (2010) "La marcación del Tema en español. Revisión y análisis desde la perspectiva de la LSF" En Castel V. y Cubo L. *La renovación de la palabra en el bicentenario de la Argentina. Los colores de la mirada lingüística*. Mendoza, UNCuyo.

Cegarra, J. J. (2012) *El Tema del Discurso: definición y análisis desde una perspectiva sistémico-funcional*. Tesis Doctoral. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, U.B.A.

Cegarra, J. J. (2015) "La categoría de Tema en la Lingüística Sistémico-Funcional: Discusión sobre su realización clausular y su proyección textual". En *Signo y Seña*, número 27, junio 2015, pp. 107-141. UBA. Disponible en: <http://revistas.filo.uba.ar/index.php/sys/index>

Centro Virtual Cervantes (2018). *Diccionario de términos clave de ELE. Análisis contrastivo*. Consultado en: https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/analisiscontrastivo.htm

Chalmers, D. & Fuller, R. (1996) "Teaching for Learning at University." Londres: Kogan Page. Citado en: Carlino, P. (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad*. México: Fondo de Cultura Económica.

Chartier, A. (2004) *Enseñar a leer y a escribir. Una perspectiva histórica*. México: Fondo de Cultura Económica.

Chevallard, Y. (1982) "Sur l'ingénierie didactique." En *Deuxième Ecole d'Eté de Didactique des mathématiques*. Orleáns: Juliet

Christie, F. & J.R. Martin (Eds.) (1997) *Genre and institutions. Social proceses in the workplace and school*. London: Contium.

Christie, F. (Ed) (1999) *Pedagogy and the shaping of consciousness. Linguistic and social processes*. London: Continuum.

Christie, F. (sin año) "Los géneros y la teoría del género: una respuesta a Michael Rosen" [traducción de Elsa Ghio] Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.397.5388&rep=rep1&type=pdf>

Clar, R.; Llauradó, A.; Riera, A. & Quinquer, D. (2007) "Hablar, leer y escribir para aprender desde las áreas curriculares." En *Revista Aula de Innovación Educativa*. [Versión electrónica]. Nro. 159. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/132120613.pdf>

Coll, C. (1987) *Psicología y currículum. Una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículum escolar*. Barcelona: Laia.

Coll, C. (2007) *Constructivismo en el aula*. México: GRAO.

Contreras, F., Espinosa, J. C., Esguerra, G., Haikal, A., Polanía, A., & Rodríguez, A.. (2005) "Autoeficacia, ansiedad y rendimiento académico en adolescentes." *Diversitas*, 1(2), 183-194. Recuperado el 06 de mayo de 2018, de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S179499982005000200007&lng=pt&tlng=es.

Cubo de Severino, L. [coord.] (2005) *Los textos de la Ciencia. Principales características del discurso académico científico*. Córdoba: Comunicarte.

Cunningham,, J. W. & Moore, D. W. (1990) "El confuso mundo de la idea principal." En Baumann, J. F. (Ed.) *La comprensión lectora*. Madrid: Visor.

Danserau, D.F. (1985). "Learning Strategy Skills." En Segal, J. W. y otros (eds.) *Thinking and Learning Skills*. Vol. I. Hillsdale, N.J, Erlbaum.

Davidson, C. & Tomic, A. (1999) "Inventing Academic Literacy. An American Perspective" En C. Jones, J. Turner y B. Street (Ed s.) *Students writing in the university. Cultural and epistemological issues*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Co.

Demarchi, A. (2005) "La explicación oral de textos teóricos en el ámbito universitario. Procedimientos constructivos de la coherencia interna." *I Congreso de Lecturas Múltiples -Facultad de Ciencias de la Educación*. Universidad Nacional de Entre Ríos. Paraná, octubre de 2005.

Demarchi, A. (2006) "El discurso académico y la cohesión nominal: un enfoque hacia la resignificación del término mecanismo". *I Jornadas de Lectura y Escritura del Litoral* Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, setiembre de 2006.

Demarchi A. & Mattioli E. (2011) "Funcionalidad de los procesos de metáfora léxica y gramatical en textos de ciencia. Comparación del uso del lenguaje escrito entre el español y el portugués". VI Coloquio CELU "De la adecuación morfosintáctica a la política lingüística". Univ. Nac. de Gral San Martín, Buenos Aires, agosto de 2011.

Demarchi, A. & Mattioli, E. (2016) "Enseñanza del discurso científico en el ámbito de las ingenierías. Una propuesta orientada al uso del español como lengua extranjera y nativa disciplinar." *Revista Texturas*. UNL. Santa Fe. Argentina.

Demarchi, A. & Mattioli, E. (2016) "El manejo del lenguaje académico como parte de la formación inicial en carreras de Ingeniería. Una propuesta didáctica." En *Ponencias del I CIECIBA. Primer Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Básicas*. (libro electrónico) Concordia: Editorial U.T.N. 24 al 26 de agosto de 2016. Disponible en: <http://www.edutecne.utn.edu.ar/boletines/boletin131.html>

Demarchi, A. & Mattioli, E. (2017) "Reelaboración de textos en la universidad: contrastación de dispositivos de continuidad referencial y no referencial en

resúmenes elaborados por expertos y novatos.” En Mattioli & Mónaco (comp.) *Contribuciones al estudio de las relaciones entre ideología, discurso y sociedad*. UNL: Santa Fe. (140-162)

Demarchi, A. & Mattioli, E. (2017) “Dispositivos de cohesión que regulan la proyección textual de temas y remas en textos disciplinares de química” En XIII Congreso de la Asociación de Lingüística Sistemico-Funcional de América Latina. *Diálogos entre saberes, enfoques y prácticas*. Facultad de Lenguas de la Universidad Nacional de Córdoba. 6 al 10 de noviembre de 2017

Di Stefano, M. & Pereira, C. (2004) “La enseñanza de la lectura y escritura en el nivel superior: procesos, prácticas y representaciones sociales.” En P. Carlino (Coord.) *Textos en Contexto* nº 6. Buenos Aires: Lectura y Vida, pp. 23-39.

Echevarría Martínez, Ma. Á. & Gastón Barrenetxea, I. (2000) “Dificultades de comprensión lectora en estudiantes universitarios. Implicaciones en el diseño de programas de intervención.” *Revista de Psicodidáctica* [en línea][Fecha de consulta: 13 de agosto de 2017] Disponible en: <http://www.m.redalyc.org/articulo.oa?id=17501006> ISSN 1136-1034

Eggins, S. & Martin, J. R. (2001 [1997]) “Géneros y registros del discurso.” En van Dijk, T. (Ed.) *El discurso como estructura y proceso*. Barcelona: Gedisa, pp 335-372.

Eggins, S., & Martin, J. R. (2003) “El contexto como género: una perspectiva lingüística funcional.” En *Revista signos*, 36(54), Valparaíso. 185-205. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-09342003005400005>

Fernández Fastuca, L. & Bressia, R. (2009) *Definiciones y características de tipos de texto*. Buenos Aires: Universidad Católica de Argentina.

Fernández, G. e Izuzquiza, M. V. (2005) “La lectura y la escritura como prácticas constitutivas del ingreso universitario.” En *I Congreso Nacional de Estudios Comparados en Educación. “Retos para la Democratización de la Educación. Perspectiva Comparada.”* Sociedad Argentina de Estudios Comparados. Buenos

Aires, 18 y 19 de noviembre de 2005. Actas del Congreso disponibles en <http://babbage.webpal.info/saece/trabajo/I2.doc>

Ferrari, L. & Giammatteo, M. (1996) "Reformulación de un texto argumentativo por estudiantes universitarios." En *Lenguas Modernas* 23 (1996), Universidad de Chile, pp 115-131

Ferreiro, E. & Teberosky A. (1979) *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño*. México: Siglo XXI.

Feuerstein, R.; Rand, Y.; Hoffman, M. & Miller, R. (1980) *Instrumental Enrichment: an intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore: University Park Press.

Firth, J. R. (1957) Ethnographic analysis and language with reference to Malinowski's views. En R. W. Firth (Ed.), *Man and Culture: an evaluation of the work of Bronislaw Malinowski*. (pp. 93-118). London.: Longman [reimpreso en F. R. Palmer, 1968 (Ed.) *Selected Papers of J. R. Firth, 1952-1959*. London: Longman 137-167].

Fishman, J. (1970) *Sociolinguistics: A brief introduction*. Mass: Newbury House.

Flores Camacho, F. & Gallegos Cázares, L. (1999) "Construcción de conceptos físicos en estudiantes. La influencia del contexto." En *Perfiles Educativos* [en línea] 1999. En

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=13208606>

(Consultado en febrero de 2018)

Flores, L. & Manghi, D. (2014) *Entrevista a la profesora Frances Christie. "Mientras acompañamos a los niños a aprender, en realidad lo que se les está enseñando es a significar"*. Onomázein [en línea]: [Fecha de consulta: 3 de febrero de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134532846014> ISSN [0717-1285](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134532846014)

Flower, L. (1979) "Writer-Based Prose: A Cognitive Basis for Problems in Writing." En *College English*, 41, setiembre, 19-37

Flower, L. & Higgins, L. (1991) "Collaboration and the Construction of Meaning." En *Technical Report* nº 56. National Center for the Study of Writing, University of California at Berkeley y Carnegie Mellon University.

Flower, L. & Hayes, J. (1996) "La teoría de la redacción como proceso cognitivo." En *Textos en contexto I*. Buenos Aires: Asociación Internacional de Lectura

Fries, P.H. (1981) "On the status of theme in English: arguments from discourse." En *Forum Linguisticum* 6.1: 1-38.

Fuchs, C. (1994) *Paraphrase et énonciation*, OPHRYS, París. Cap. I. [Traducción: Florencia Magnanego]

Galagovsky, L. & Bekerman, D. (2009) "La Química y sus lenguajes: un aporte para interpretar errores de los estudiantes." En *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 8 Nº 3, 952-975

Gamboa Suárez, A.; Muñoz García, P. & Vargas Minorta, L. (2016) "Literacidad: Nuevas posibilidades socioculturales y pedagógicas para la escuela." En *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 12 (1), pp 53-70.

Garcés Gómez, M. P. (2006) "Las operaciones de reformulación." En *Actas del XXXV Simposio Internacional de la Sociedad Española de Lingüística*. Universidad de León: España. Disponible en: <http://www3.unileon.es/dp/dfh/SEL/actas.htm>

García, M. & Álvarez, G. (2010) "Hacia una propuesta superadora de las dificultades de alumnos preuniversitarios en reformulaciones productivas del texto fuente." En *Onomázein*, (21), 191-223.

García, E.; Gil, J. & Rodríguez, G. (1996) *Metodología de la investigación cualitativa*. Aljibe. Granada

Gasca, M. (2010) "Desarrollo de la literacidad crítica en Internet en estudiantes mexicanos de Bachillerato." En *Congreso Internacional Europa/América Latina ATEI Alfabetización mediática y culturas digitales*, México: Universidad Nacional Autónoma de México.

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

Ghio, E.; Navarro, F. & Lukin, A. (comps.) (2017) *Obras esenciales de M.A.K. Halliday*. Santa Fe: Ediciones UNL.

Giammatteo, M. (1995) "Estrategias textuales en la formulación de resúmenes." *En Actas del Primer Congreso Nacional de Didáctica de la Lengua y la Literatura*. Universidad Nacional de La Plata

Gottschalk, K. (1997) "Putting -and Keeping- the Cornell Writing Program in Its Place: Writing in the Disciplines." *En Language and Learning Across the Disciplines* 2.1, abril, pp 22-45.

Gumperz, J. & Hymes, D. (1972) *Directions in Sociolinguistics. The Ethnography of Communications*. New York (United States of America): Holt, Rinehart and Winston.

Guzmán Marín, F. (2012) "El concepto de competencias." *En Revista Iberoamericana de Educación* nro. 60/4 (15/12/12)

Hall, B., & López, M. (2011) "Discurso académico: manuales universitarios y prácticas pedagógicas." *En Literatura y Lingüística*, (23), 167-192.

Halliday, M.A.K. (2001 [1978]) *El lenguaje como semiótica social. La interpretación social del lenguaje y del significado*. México: Fondo de Cultura Económica. [1978]

Halliday, M.A.K. (1994 [1985]) *An introduction to functional grammar*. London. Arnold. 2nd. Edition.

Halliday, M.A.K. (1987) "Spoken and written modes of meaning". *En Horowitz, R. y Samuels S. J. (eds.): Comprehending Oral and Written Language*. New York: Academic Press, pp. 55-82.

Halliday, M.A.K. (2017) "Hacia una teoría del aprendizaje basada en el lenguaje" (Trad. Mónaco & Ghio) *En: Obras esenciales de M.A.K. Halliday*. Ediciones UNL: Santa Fe. (pp 215-245)

- Halliday, M.A.K. & Hasan, R. (1976) *Cohesion in English*. London: Longman.
- Halliday, M.A.K. & Hasan, R. (1985) *Language, context, and text: Aspects of language in a social-semiotic perspective*. Deakin University Press.
- Halliday, M. A. K. & Martin, J. R. (1993). *Writing science: Literacy and discursive power*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Halliday, M.A.K. & Matthiessen, C.M.I.M. (2004) *An Introduction to Functional Grammar*. 3rd ed. London: Arnold
- Hassan, R. (2011). *Language and Education. Learning and teaching in society*. Gran Bretaña: Equinox
- Hayes, J. & Flower, L. (1986) "Writing Research and the Writer." En *American Psychologist*, vol. 41, nº 10, pp. 1106-1113
- Hernández Sampieri, R; Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2014) *Metodología de la investigación*. México: MC Graw-Hill [6ta. Edición].
- Herrera de Bett, G. (2005) "Sociolingüística y educación. Una perspectiva para abordar la diversidad lingüística en contextos sociales críticos." En *Revista Páginas de la Escuela de Ciencias de la Educación*, Nro 5, Diciembre 2005 (pp. 145-159)
- Hillard, V. & Harris, J. (2003) "Making Writing Visible at Duke University." En *PeerReview*, pp. 15-17.
- Hymes, D. H. (1972) "Acerca de la competencia comunicativa" En: Pride, J.B. & Holmes, J. (eds.) *Sociolinguistics*. Harmondsworth: Penguin Books. (269-293). [Traducción del original: Gómez Bernal, J. Departamento de Lingüística. UNColombia]
- Hynd, C. R. (1998) *Learning from text across conceptual domains*. New Jersey: Laurence Erlbaum.
- Hyon, S. (1996) "Genre in three traditions: implications for ESL." En *TESOL Quarterly* 30(4): 693-722.

Kintsch, W. (1998) *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.

Jorba, J.; Gómez, I. & Prat, A. (eds.) (2000) *Hablar y escribir para aprender: uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Madrid: Síntesis. ICE/UAB

Lemke, J. (1997) *Aprender a hablar ciencia*. Barcelona: Editorial Paidós.

Litwin, E. (2010) "La evaluación: campo de controversias y paradojas o un nuevo lugar para la buena enseñanza." En Camillioni, R., Celman S., Litwin, E. y Maté, M. (2010). *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Buenos Aires: Paidós.

Lobo & otros (2002) "Competencias discursivas en estudiantes universitarios." En *III Encuentro Nacional "La Universidad como objeto de Investigación"*, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata, 24 y 25 de octubre de 2002.

Londoño, D. (2012) *Análisis sociolingüístico de los niveles de literacidad en jóvenes de la institución universitaria de Envigado*. Manizales: Universidad de Manizales - Cinde.

López Morales, H. (1984) *La enseñanza de la lengua materna. Lingüística para maestros de español*. Madrid: Playor.

Malinowski, B. (1923) "The problem of meaning in primitive languages." En C. K. Ogden & I.A.Richards (Eds.) *The Meaning of Meaning*. (pp. 296-336). New York: Harcourt Brace y World.

Marín, M. & Hall, B. (2004) "Marcas de argumentatividad en los textos de estudio: obstáculos para lectores inexpertos." En *Congreso Internacional La Argumentación*, Buenos Aires, 2004.

Martin, J. R. (1984) "Language, register and genre." En Christie, F (Ed.) *Children Writing: reader*. Geelong, Vic.: Deakin University Press (ECT Language Studies: children writing), pp 21-30.

Martin, J. R. (1985) Process and text: two aspects of human semiosis. En Benson, J.D. & Greaves, W. S. (Eds.) *Systemic Perspectives on Discourse: selected theoretical papers from the 9th International Systemic Workshop*. Norwood, N.J.: Ablex, 248-274.

Martin, J. R. (1989) *Factual writing. Exploring and challenging social reality*. Oxford: University Press.

Martin, J. R. (1992) *English Text: System and Structure*. Amsterdam: Benjamins.

Martin, J. R. (1993) "A Contextual Theory of Language" En Cope, B. y Kalantzis, M.: *The Powers of Literacy: A Genre Approach to Teaching Writing*. London, The Falmer Press.

Martin, J. R. (1999) "Modelling context: a crooked path of progress in contextual linguistics (Sydney SFL)." En Ghadessy, M. (Ed). *Text and Context in Functional Linguistics*. Amsterdam: Benjamins (CILT Series IV), pp 25-61

Martin, J. R. (2000) "La gramática se reúne con el género. Reflexiones sobre la 'Escuela de Sydney'" En *Inaugural Lecture Sydney University Arts Association*. Australia: Departamento de Lingüística, Universidad de Sydney, 31 de agosto de 2000. [Trad. Charpin, G. & Ghio, E.]

Martin J.R. & Rose D. (2003) *Working with Discourse. Meaning Beyond the Clause*. London: Continuum.

Martin J.R. & Rose, D. (2008) *Genre Relations. Mapping culture*. London: Equinox.

Martin, J. R. & Rose, D. (2012) *Learning to Write, Reading to Learn*. Australia: Equinox.

Martín García, J. (1998) "Los prefijos intensivos del español: caracterización morfo-semántica." En *E.L.U.A. Estudios de Lingüística* Nro. 12 (1998), pp: 103-/116

Marucco, M. (2004) "Aprender a enseñar a escribir en la universidad." En Carlino, P. (Coord.): *Textos en Contexto* nº 6. Buenos Aires: Lectura y Vida, pp. 59-76.

Massun, I. (2000) *Para estudiar mejor*. Siglo XXI, Editorial Métodos, Buenos Aires.

Mattioli, E. (2005) "El ingreso a una nueva comunidad discursiva." En Manni, H. (ed.) (2005) *Lectura y escritura de textos académicos para el ingreso*. Santa Fe: UNL. (93-99)

Mattioli, E. (2010) *Planeamiento de Cátedra: Comunicación Técnica - Comunicación Oral y Escrita*. Santa Fe: Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la UNL (sin publicar).

Mattioli, E. (2011) "La enseñanza del género en carreras de ingeniería. Aportes de la Lingüística Sistémico Funcional para mejorar las habilidades en la comunicación académica." En *Revista KAF. Lenguaje y acciones*. Santa Fe: Ediciones UNL, Vol. 1, Número 4 (2011), pp. 39-47

Mattioli, E. (2012) *Aportes sistémico-funcionales al análisis de producciones de estudiantes de ingeniería: problemas y perspectivas didácticas*. Santa Fe. Tesis de Maestría. Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL).

Mattioli, E. & Demarchi, A. (2010) "Mediaciones didácticas para resolver problemas de interpretación de textos de química en el primer año de las carreras de ingeniería". *Jornadas Internacionales de Enseñanza de la Química*. Santa fe, junio de 2010.

Mattioli E., Demarchi A. & otros (2011) "La elaboración de explicaciones en el ámbito de las carreras de ingeniería. Un análisis lingüístico-didáctico para mejorar la comprensión y producción de textos de ciencia." En: *Revista Texturas*. UNL. Santa Fe. Argentina.

Mattioli E. & Demarchi A. (2011) "Análisis contrastivo de textos explicativos en españolportugués desde el enfoque de la Lingüística Sistémico-Funcional". VI Coloquio CELU "De la adecuación morfosintáctica a la política lingüística" - Centro para el Estudio de Lenguas. Escuela de Humanidades de la Universidad Nacional de General San Martín – Buenos Aires, agosto de 2011.

Mattioli, E., Demarchi, A. & otros (2012). "Descripción del discurso académico de expertos y principiantes de lengua nativa portuguesa y española. Un estudio contrastivo de casos desde la LSF." En: Del género a la cláusula: los aportes de la Lingüística Sistémico Funcional al estudio del Lenguaje en Sociedad. Actas del VII Congreso Internacional de la ALSFAL compilado por Mónaco y Ghio -1a ed.-Santa Fe: Ediciones UNL, 2012. (E-Book) ISBN 978-987-657-815-8

Mattioli, E. & Demarchi, A. (2013) "Propuesta didáctica para la enseñanza de estrategias lingüísticas aplicadas a la escritura de explicaciones científicas en español para estudiantes brasileños" Informe final del grupo de UNL para el cierre del proyecto "Desarrollo de Español Lengua Extranjera como Industria Cultural". Cód. 37155. Conv. IP-PAE 2006. ANPCYT.

Mattioli, E. & Demarchi, A. (2014) "Un acercamiento teórico-metodológico para la enseñanza de estrategias lingüísticas orientadas a la lectoescritura en el aula de Español como Lengua Extranjera y Disciplinar". A. Revista Itinerarios Educativos. FHUC. Ediciones UNL.

Mattioli, E. & Demarchi, A. (2016) "Análisis de la información de textos de matemática y química en carreras de ingeniería. Un proyecto de investigación-acción para mejorar la lectocomprensión de los ingresantes. En Primer Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Básicas. UTN. Concordia, 24 al 26 de agosto, 2016.

Mattioli, E. & Demarchi, A. (2017) "Dificultades de lectocomprensión en la universidad. El método de desarrollo de textos explicativos de química a partir del análisis de algunos dispositivos de cohesión." En Mattioli & Mónaco (comp.) Contribuciones al estudio de las relaciones entre ideología, discurso y sociedad. UNL: Santa Fe. (30-42)

Mattioli, E. & Demarchi, A. (2017) "La incorporación de contenidos sobre gramática de los géneros académicos en carreras de grado de ingeniería y ciencias sociales. Reflexiones acerca de una experiencia interdisciplinaria." En: VIII Encuentro Nacional y V Latinoamericano, "La Universidad como objeto de investigación". UNL, Santa Fe, 3 al 5 de mayo de 2017

Mattioli, E. & Demarchi, A. (2017) "Análisis y enseñanza del género explicativo en textos de matemática y química de primer año de ingeniería. La progresión temática como recurso de cohesión y adecuación al género." En XIII Congreso de la Asociación de Lingüística Sistémico-Funcional de América Latina. Diálogos entre saberes, enfoques y prácticas. Facultad de Lenguas de la Universidad Nacional de Córdoba. 6 al 10 de noviembre de 2017

Mattioli, E. & otros (2009) "Estrategias lingüísticas aplicadas a la escritura de explicaciones científicas" incluido en el PICT Cód. 37155. Conv. IP 2009 "Modelos Teóricos". Programa PAE "Desarrollo de Español Lengua Extranjera como Industria Cultural". Cód. 37155, aprobado y financiado por ANPCYT. Periodo: 2009-2014

Mattioli, E. & otros (2010) "La elaboración de explicaciones en géneros y registros de discursos disciplinares que circulan en el ámbito de las carreras de ingeniería". PNS N° 41 2010, Res. HCS N° 485/10.

Mattioli, E. & otros (2011) "Análisis del desarrollo temático en textos científicos de Física y Química y su impacto en la formación académica de los estudiantes de ingeniería" Proyecto CAI+D UNL PI 2011, aprobado por Res. HCS 187/2013. Junio 2013.

Mattioli, E. & otros (2011) "La elaboración de explicaciones en el ámbito de las carreras de Ingeniería: un análisis lingüístico-didáctico para mejorar la comprensión y producción de textos de ciencia". En revista TEXTURAS. Estudios Interdisciplinarios sobre el discurso. Año 10- N° 11. CEDeS. FHUC. Santa Fe - Argentina-, UNL. ISSN: 1666-8367.

Mattioli, E. & otros (2016) "La comunicación del conocimiento científico en los primeros años de ingeniería. El desarrollo informativo de los textos de Matemática y Química, y las estrategias que favorecen su comprensión." Proyecto CAI+D UNL PI 2016, aprobado por Res. 48/17. Marzo 2017.

Mattioli, E. & otros (2017) *Desarrollo de habilidades comunicativas para estudiantes de ingeniería*. [Apunte de la cátedra COE]. Santa Fe: FICH-UNL.

Mayer, R.E. (1985) *El futuro de la psicología cognitiva*. Madrid: Alianza.

McGee, L. M. & Richgels, D. J. (1985) "Teaching Expository Text Structure to Elementary Students." En *The Reading Teacher*, vol. 38, pp 739-748

McMahon, M. M. & McCormack, B. B. (1998) "To think and Act Like a Scientist: Learning Disciplinary Knowledge. En *Learning from Text Across Conceptual Domains*. Mahwah, London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Menéndez, S.M. (2006) *¿Qué es una gramática textual?* Buenos Aires: Ediciones Littera.

Merodo, A. & Natale, L. (2012) "El análisis de caso en educación." En Natale, L. (Coord.) "En carrera: escritura y lectura de textos académicos y profesionales. Buenos Aires: UNGS, 97-116

Moghtader, M.; Cotch, A. & Hague, K. (2001) "The First-Year Composition Requirement Revisited: A Survey." En *College Composition and Communication*, vol.52, nº 3, pp. 455-467.

Molinari Marotto, C. (1998) *Introducción a los modelos cognitivos de la comprensión del lenguaje*. Buenos Aires: Eudeba.

Monaghan, J. (1979) *The Neo-Firthian Tradition and its Contribution to General Linguistics*. Tübingen: Max Niemeyer.

Monroe, J. (2003) "Writing and the Disciplines." En *PeerReview*, nº de otoño, pp 4-7.

Montemayor-Borsinger, A. (2009) *Tema. Una perspectiva funcional de la organización del discurso*. Buenos Aires: Eudeba.

Montemayor-Borsinger, A. (2013) "Tema como punto de partida: implicaciones pedagógicas." En *Zona Próxima, Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*, Nro. 18, pp 114-123

Moris, J.P. & Navarro, F. (2007) "Género y Registro en la Lingüística Sistémico Funcional. Un relevo crítico". En: *I Coloquio Argentino del Grupo ECLAR "Texto y Género"*, La Plata, 3 y 4 de diciembre de 2007. Disponible en: <https://discurso.files.wordpress.com/2009/03/moris-navarro2007genero-y-registro-en-la-lsfcoloquio-texto-y-genero.pdf>

Moyano, E. (2000) *Comunicar ciencia. El artículo científico y las comunicaciones a congresos*. Buenos Aires: UNLZ.

Moyano, E. (2005a) "Los géneros que hablan de ciencia." En Pereira, M.C. (Coord.): *La comunicación escrita en el inicio de los estudios superiores*. Buenos Aires: UNGS, 83-214.

Moyano, E. (2005b) "Una propuesta didáctica para la enseñanza de la lectura y la escritura en lengua materna" En *I Jornadas de Enseñanza de la Lengua y la Literatura "Teorías literarias y lingüísticas en los niveles medio y superior"* PROYART-UNGS, ISFD Nro. 42 e ISFD Nro. 21. Los Polvorines, UNGS, 25 y 26 de agosto de 2005.

Moyano, E. (2007) "Enseñanza de habilidades discursivas en español en contexto pre-universitario: Una aproximación desde la LSF." En *Revista signos*, 40(65), 573-608. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-09342007000300009>

Moyano, E. (2010) "El sistema de Tema en español: una mirada discursiva sobre una cuestión controvertida." En Fernández, M.D. & Ghio, E. (Comp.): *El discurso en español y portugués. Estudios desde una perspectiva sistémico-funcional*. Santa Fe: UNL, 39-88.

Muñoz Olivero, J. A., Villagra Bravo, C. P. & Sepúlveda Silva, S. E. (2016) "Proceso de reflexión docente para mejorar las prácticas de evaluación de aprendizaje en el contexto de la educación para jóvenes y adultos (EPJA)." En *Folios*, (44), 77-91. Retrieved February 13, 2018. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-48702016000200005&lng=en&tlng=es

Narvaja de Arnoux, E., Di Stefano, M. & Pereira, C. (2005) *La lectura y la escritura en la universidad*. Eudeba: Buenos Aires.

Natale, L. (2004) "La construcción del resumen. Una propuesta didáctica basada en la Lingüística Sistémico Funcional." En: *Ier. Congreso Internacional "Debates Actuales: Las Teorías Críticas de la Literatura y la Lingüística"*. Departamento de Letras de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, 18 al 20 de octubre de 2004. [en línea] Disponible en: http://www.ungs.edu.ar/cienciaydiscurso/?page_id=204

Natale, L. [Coord.] (2012) *En carrera: Escritura y Lectura de Textos Académicos y Profesionales*. Buenos Aires: UNGS.

Nisbett, J. & Schucksmith, J. (1987) *Estrategias de aprendizaje*. Madrid: Santillana.

Nogueira, S. (Coord.) (2010) *Manual de Lectura y escritura universitarias*. Buenos Aires: Biblos. (p. 171-174)

Núñez, P. (1993). La comprensión de la macroestructura en el texto escrito. En *X Congreso de ALFAL*. México

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2009) *Pisa 2009 Assessment Framework - Key competencies in reading, Mathematics and Science*. París: OCDE. Disponible en: www.oecd.org/dataoecd/11/40/44455820.pdf.

Ortiz Casallas, E. (2011) "La escritura académica universitaria: estado del arte." En *Íkala, Revista de Lenguaje y Cultura*, [en línea] 16(28), pp. 17-41. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=255019720002>

Pajares, F. & Schunk, D. (2001) "Self-beliefs and school success: self-efficacy, self-concept, and school achievement." En R. Riding & S. Rayner (eds.) *Self-perception* (pp. 239- 266). London: Ablex Publishing.

Painter, C & Martin, J. R. [Eds.] (1986) *Writing to Mean: teaching genres across the curriculum. Applied Linguistics Association of Australia* (Occasional Papers 9).

Paoloni, P. (2004) *Estudio de la motivación en contexto. Papel de las tareas académicas en la universidad*. Tesis de Maestría. Maestría en Educación y Universidad. Córdoba: Universidad Nacional de Río Cuarto.

Parodi, G. (1993) "Macroestrategias en la comprensión de textos escritos." En *Estudios Filológicos*, 28, pp 75-86.

Parodi, G. (2003) *Relaciones entre lectura y escritura: una perspectiva cognitiva discursiva. Antecedentes teóricos y resultados empíricos*, Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso

Parodi, G. (2006) "Comprender y aprender a partir de los textos especializados en español: aproximaciones desde ámbitos técnico-profesionales." En *Centro Virtual Cervantes*, I Investigaciones. Disponible en (http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/ciefe/pdf/03/cvc_ciefe_03_0007.pdf).

Peña Borrero, L. B. (2008) *La competencia oral y escrita en la educación superior. Ministerio de Educación Nacional: Colombia*. Disponible en: https://www.mineduacion.gov.co/.../articles189357_archivo_pdf_comunicacion.pdf

Pereira, M. C. (Coord.) (2005) *La comunicación escrita en el inicio de los estudios superiores*. Buenos Aires: UNGS.

Perelman de Solarz, F. (1994) "Construcción del resumen" En: *Revista Lectura y Vida*, año 15, N° 1, marzo 1994.

Peronard, M. (1992) "El hombre que habla, el hombre que escribe." En *Boletín de la Academia Chilena de la Lengua*.

Peronard, M. (1994) "La evaluación de la comprensión de textos escritos: el problema del resumen." En *Lenguas Modernas*, 21, Universidad de Chile, 81-93

Perrenoud, P. (2008) *La evaluación de los alumnos*. Buenos Aires: Ediciones Colihue.

Petrucci, A. (2003) *La ciencia de la escritura. Primera lección de paleografía*. México: Fondo de Cultura Económica.

Piacente, T. & Tittarelli, A. M. (2003) "¿Alfabetización universitaria?" En *Memorias de las X Jornadas de Investigación en Psicología*, Tomo I, Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires, 14-15 de agosto de 2003, pp . 290-292.

Piacente, T. & Tittarelli, A. M. (2006) "Comprensión y producción de textos en alumnos universitarios: la reformulación textual." [En línea] En *Orientación y Sociedad*, 6, pp 99-126. Disponible en: http://www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revista/pr.715/pr.715.pdf

Piccolo, J. (1987) "Expository text structure: Teaching and learning strategies." En *The Reading Teacher*, pp 838-847

Pilleux, M. (2001) "Competencia comunicativa y análisis del discurso." En *Estudios Filológicos*, (36), 143-152.

Piolat, A.; Roussey, J-Y. & Fleury, PH. (1994) "Brouillons d'étudiants en situation d'examen." En *Le français aujourd'hui* nº 108, pp. 39-49.

Pizarro, J. (2000) "El análisis de estudio cualitativo" En: *Atención Primaria* Vol. 25 Nro. 1 (42-46)

Poynton, C. (1985) *Language and Gender: Making the Difference*. Geelong, Vic: Deakin University Press.

Pozo, J. I. (1990) "Estrategias de aprendizaje." En C. Coll; J. Palacios y A. Marchesi (eds.) *Desarrollo psicológico y educación II*. Psicología de la Educación. Madrid, Alianza, (199-221)

Quereda Rodríguez-Navarro, L (1992) "Lingüística descriptiva y didáctica de la lengua inglesa". En *Revista Española de Lingüística Aplicada* 8. 1992, pp 127-136.

Quintero Ramírez, S. (2015) Identificación de los conectores discursivos de más alta frecuencia en notas periodísticas deportivas. *RLA. Revista de lingüística teórica y aplicada*, 53(2), 47-71. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-48832015000200003>

Ramírez Gelbes, S. (2007) *Géneros discursivos y tipos de textos en el discurso académico*. CAICYT. Curso para editores de revistas científicas. Módulo 2.

Riestra, D. (1999) "Reenseñar la escritura a estudiantes universitarios." En *Infancia y Aprendizaje*, nº 88, pp. 43-56

Rinaudo, M. C.; Donolo, D. & Paoloni, P. (2003) "Tareas académicas en la universidad: Rol mediador de los planes cognitivos." En *Memorias de las X Jornadas de Investigación en Psicología*, Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires. 14-15 de agosto de 2003. Tomo I, pp. 304-306.

Rockwell, E. (1982) "La relevancia de la etnografía para la transformación de la escuela." En *Memorias del Tercer Seminario Nacional de Investigaciones en Educación*. Bogotá (Colombia): Universidad Pedagógica Nacional. (pp. 15-29)

Rodríguez Gómez, G. & otros (1996) *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.

Rojas-García, I. (2016) "Aportes de la lingüística sistémico-funcional para la enseñanza de la lectura y la escritura en la educación superior." En: *Educación y Educadores* [en línea], 19(2). [Fecha de consulta: 7 de diciembre de 2017], 185-204. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83446681001> > ISSN [0123-1294](https://doi.org/10.11144/rym19e2)

Ruiz Dodobara, F. (2005) "Influencia de la autoeficacia en el ámbito académico." En *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, Vol. 1 Nro. 1 enero-diciembre 2005 (p. 16), ISSN 2223-2516. Disponible en: <http://www.rdu.unlp.edu.ar/>

revistas.upc.edu.pe/index.php/docencia/article/view/33/524>. Fecha de acceso: 23 abr. 2018 doi:<http://dx.doi.org/10.19083/ridu.1.33>.

Russell, D. (1990) "Writing Across the Curriculum in Historical Perspective: Toward a Social Interpretation." En *College English*, n° 52, enero, pp. 52-73.

Sandoval, G. (2008) "Investigación interdisciplinaria" En *Nexos*. Boletín Informativo del Programa de Investigación Estratégica en Bolivia (PIEB). Volumen 8, No. 31. Julio 2008. p.2

Sarcinella, A. V. (2015) "Evaluando lectoescritura. El beneficio de incorporar la lectura y la escritura como criterio de evaluación" En: *XXIV Jornadas de Reflexión Académica en Diseño y Comunicación*. Año XVII. Vol. 27. (2016). pp. 11-67. ISSN 1668-167311 (pp.11-13)

Savery, J., & Duffy, T. M. (1996) "Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework." En B. G. Wilson (Eds.) *Designing constructivist learning environments*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1985) "Development of dialectical processes in composition." En D. Olson, N.; Torrance & A. Hildyard (Eds.) *Literacy, Language and Learning*. Cambridge: C.U.P

Schunk, D. H. (1989a) "Self-efficacy and achievement behaviors." *Educational Psychology Review*, 1, 173-208

Schunk, D. H. (1989b). "Self-efficacy and cognitive skill learning." En C. Ames & R. Ames (Eds.). *Research on motivation in education: Vol. 3: Goals and cognitions* (pp. 13-44). San Diego: Academic Press

Silvestri, A. (1998) *En otras palabras. Las habilidades de reformulación en la producción del texto escrito*. Buenos Aires: Cántaro.

Solé, I. (1998) *Estrategias de lectura*. Barcelona: Editorial Graó. [Primera edición 1992].

Solé, I. (2012) "Competencia lectora y aprendizaje." En *Revista Iberoamericana de educación*. Nº 59 (2012), pp. 43-61

Sommers, N. (1980) "Revision Strategies of Student Writers and Experienced Adult Writers." En *College Composition and Communication*, vol. 31, pp. 378-388

Sommers, N. (1982) "Responding to student writing. *College Composition and Communication*, 33 (2). Citado en: Carlino, P. (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad*. México: Fondo de Cultura Económica.

Susérreguy, M., Strasser, K., Lissi, M., & Mendive, S. (2007) "Creencias y prácticas de literacidad en familias chilenas con distintos niveles educativos." En *Latinoamericana de Psicología*, 39(2), 239-251.

Talanquer, V. (2006) "Commonsense Chemistry: A Model for Understanding Students' Alternative Conceptions." En *Journal of Chemical Education*, 83, 5, 811-816.

Taylor, L. & Hoechsmann, M. (2011) "Importancia de la literacidad multicultural: La educación cultural dentro y fuera del ámbito escolar." En *Postconvencionales*, 3, pp 82-102.

Tébar Belmonte, L. (2003) *El perfil del profesor mediador*. Madrid.: Aula XXI, Santillana.

Teobaldo, M. & Melgar, S. (2009) *Competencias en la comprensión lectora y producción escrita Alumnos de Institutos Superiores de Formación Docente: Dificultades de los estudiantes de 1er. Año*. Buenos Aires: Informes de investigación de la Dirección de Investigación y Estadística del Ministerio de Educación del GCBA.

Tolchinsky, L. & Simó, R. (2001) *Escribir y leer a través del currículo*. Barcelona: Horsori.

Tomlin, R. S.; Forrest, L. & otros ([1997] 2006) "Semántica del discurso." En van Dijk, T.A. (comp.) *El discurso como estructura y proceso. Estudios sobre el discurso. Una introducción multidisciplinaria*. España: Gedisa. (107-170)

Toscano y García, G. (2010) "¿Qué es resumir?" En: Nogueira, S. (Coord.) (2010). *Manual de Lectura y escritura universitarias*. Buenos Aires: Biblos. (p. 171-174)

Valente E. (2005) "La corrección grupal y la reescritura individual de textos: dos instancias complementarias en el desarrollo de las habilidades de escritura." En *II Jornadas Internacionales de Educación Lingüística, «Las Lenguas y las Prácticas Sociales de Comprensión y Producción»*. Facultad de Ciencias de la Administración de Concordia, UNER, 18, 19 y 20 de agosto de 2005.

Van Dijk, T. (1992) *La ciencia del texto. Un enfoque interdisciplinario*. México: Paidós.

Van Dijk, T. (1995) *Texto y contexto*. Madrid: Cátedra.

Van Dijk, T. & Kintsch, W (1983). *Strategies of discourse comprehension*. Nueva York: Academic Press.

Vázquez, A.; Jakob, I.; Pelizza, L. & Rosales, P. (2003) "Enseñar a escribir en la universidad. Análisis de los cambios en las estrategias de producción de textos." En *Memorias de las X Jornadas de Investigación en Psicología*. Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires, 14-15 de agosto de 2003, Tomo I, pp. 322-325.

Vázquez, A. & Miras, M. (2004) "Cómo se representan estudiantes universitarios las tareas de escritura." En *Actas electrónicas de la Reunión Internacional "Mente y Cultura: Cambios representacionales en el aprendizaje"*. Universidad Nacional del Comahue y Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid, 11, 12 y 13 de febrero de 2004. Disponible en <http://crub1.uncoma.edu.ar/novedades/trabajos/>

Véliz, M.; Muñoz, G. & Echeverría, M. (1985) "Madurez sintáctica y combinación de oraciones en estudiantes universitarios." En *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada* 23, pp 107-119.

Ventola, E. (1987) *The Structure of Social Interaction: a systemic approach to the semiotics of service encounters*. London: Pinter.

Vilaça, E.A. y Fernandes, M.A. (2000) “De las semejanzas estructurales entre las lenguas española y portuguesa: interferencias, ¿cómo tratarlas?” En: *Actas del VIII Seminario de Dificultades Específicas de la Enseñanza del Español a Lusohablantes*. UFMG- Faculdade de Letras – CENEX. São Paulo, 28 de octubre de 2000. Págs. 145-153

Vygotsky, L. S. (1978) *Mind in Society: the Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.

Vygotsky, L. S. (1987) *Pensamiento y lenguaje*. Madrid, España: Visor.

Yin, R. (1994) *Case study research: Design and methods*. Thousand Oaks: Sage.

Zapata Rendón, M. C. (2016) *El papel mediador del profesor en el proceso enseñanza aprendizaje* [en línea] Disponible en: www.aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/mod/resource/view.php?id=173192

Zimmerman, B. J. (1995) “Self-efficacy and educational development.” En A. Bandura (Ed.). *Self-efficacy in changing societies* (pp. 202-231). New York: Cambridge University Press

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Humanidades y Ciencias
Maestría en Docencia Universitaria

Tesis

*“Comprensión y producción de textos en primer año de la universidad.
Un estudio de casos acerca de las habilidades lingüísticas en la
elaboración de resúmenes empleadas por estudiantes de FICH-UNL”*

ANEXOS

Tesista:

Analía Raquel Demarchi

Profesora en Letras

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (UNL)

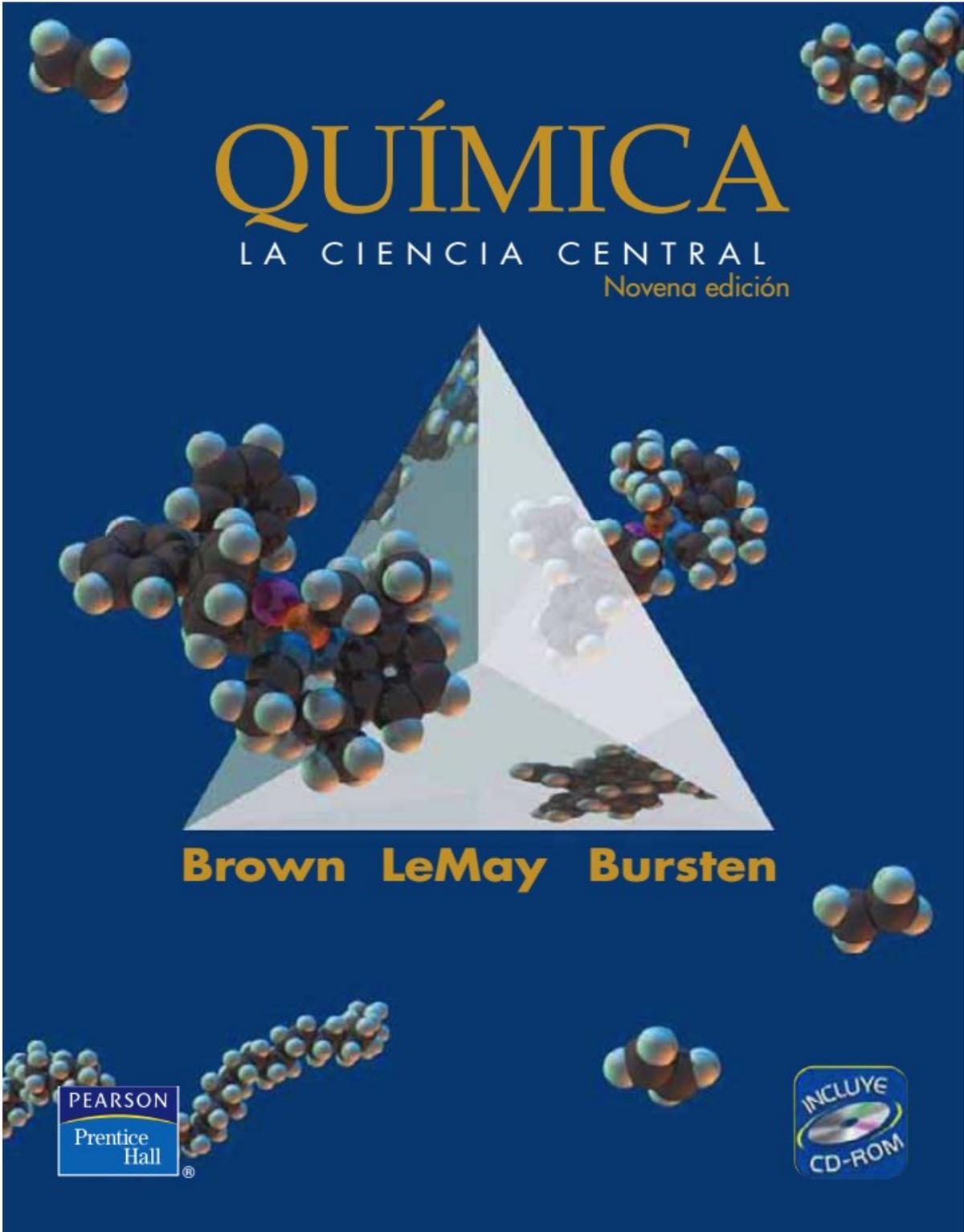
Directora:

Estela Isabel Mattioli

Magister en Docencia Universitaria

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (UNL)

ANEXO 1



Química

La ciencia central

Novena edición

Theodore L. Brown

University of Illinois at Urbana-Champaign

H. Eugene LeMay, Jr.

University of Nevada, Reno

Bruce E. Bursten

The Ohio State University

Julia R. Burdge

Florida Atlantic University

TRADUCCIÓN

M. en C. Héctor Escalona y García

*Facultad de Química
Universidad Nacional Autónoma
de México*

M. en C. Roberto Escalona García

*Facultad de Química
Universidad Nacional Autónoma
de México*

REVISIÓN TÉCNICA

Rosa Ma. González Muradás

Myrna Carrillo Chávez

Elizabeth Nieto Calleja

Pilar Montagut Bosque

María del Carmen Sansón Ortega

*Facultad de Química,
Sección de Química General
Universidad Nacional Autónoma
de México*

Irma Lía Botto

*Facultad de Ciencias Exactas,
Universidad Nacional de La Plata
Argentina*

José Clemente Reza García

*Departamento de Ciencias Básicas
Escuela Superior de Ingeniería
Química e Industrias Extractivas
Instituto Politécnico Nacional*

José Salvador Pantoja Magaña

*Departamento de Ciencias Básicas
Instituto Tecnológico y de Estudios
Superiores de Monterrey
Campus Estado de México*

Niko Hilje Quirós

*Escuela de Química
Universidad de Costa Rica*

Eduardo Minero Torres

*Escuela de Química
Universidad de Costa Rica*

Silvia Ponce López

*Departamento de Química
Instituto Tecnológico y de Estudios
Superiores de Monterrey
Campus Monterrey*

Enrique Solís García

*Departamento de Ciencias Básicas
Instituto Tecnológico y de Estudios
Superiores de Monterrey
Campus Ciudad de México*

Marisol Tejos Rebolledo

*Pontificia Universidad Católica
de Valparaíso, Chile*



México • Argentina • Brasil • Colombia • Costa Rica • Chile • Ecuador
España • Guatemala • Panamá • Perú • Puerto Rico • Uruguay • Venezuela

Datos de catalogación bibliográfica

BROWN THEODORE L., y cols.

Química. La ciencia central

PEARSON EDUCACIÓN, México, 2004

ISBN: 970-26-0468-0

Área: Universitarios

Formato: 21 X 27 cm

Páginas: 1152

Authorized translation from the English language edition, entitled *Chemistry The Central Science, Ninth Edition*, by Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Jr., Bruce E. Bursten and Julia R. Burdge, published by Pearson Education, Inc., publishing as PRENTICE HALL, INC., Copyright © 2003. All rights reserved.
ISBN 0-13-066997-0

Traducción autorizada de la edición en idioma inglés, titulada *Chemistry The Central Science, Ninth Edition*, por Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Jr., Bruce E. Bursten y Julia R. Burdge, publicada por Pearson Education, Inc., publicada como PRENTICE-HALL INC., Copyright © 2003. Todos los derechos reservados.

Esta edición en español es la única autorizada.

Edición en español

Editor: Guillermo Trojano Mendoza

e-mail: guillermo.trojano@pearsoned.com

Editor de desarrollo: Jorge Benilla Talavera

Supervisor de producción: José D. Hernández Garduño

Edición en inglés

Senior Editor: Nicole Folchetti

Media Editor: Paul Draper

Art Director: Heather Scott

Assistant Art Director: John Christiana

Executive Managing Editor: Kathleen Schiaparelli

Assistant Managing Editor, Science Media: Nicole Bush

Assistant Managing Editor, Science Supplements: Dinah Thong

Development Editor, Text: John Mardzak

Development Editor, Media: Anne Madura

Project Manager: Kristen Kaiser

Media Production Editor: Richard Barnes

Supplements Production Editor: Natasha Wolfe

Art Editor: Thomas Benfatti

Editorial Assistant: Nancy Bauer/Eliana Ortiz

Photo Editor: Debbie Hewitson

Senior Marketing Manager: Steve Sartori

Creative Director: Carol Amson

Director, Creative Services: Paul Bellanti

Manufacturing Manager: Trudy Piscioti

Assistant Manufacturing Manager: Michael Bell

Editor in Chief, Physical Science: John Chalice

Editor in Chief, Development: Ray Mullaney

Vice President ESM Production and Manufacturing: David W.

Riccardi

Interior Design: Judith A. Matz-Conglio

Photo Researcher: Truitt & Marshall

Art Studio: Artwork: Senior Manager: Patty Burns/Production

Manager: Ronda Whitson

Manager, Production Technologies: Matthew Haas/Project

Coordinator: Connie Long

Illustrators: Royce Copenheaver, Jay McElroy, Daniel

Knopsnyder, Mark Landis, Jonathan Derk

Quality Assurance: Stacy Smith, Pamela Taylor, Timothy

Nguyen

Contributing Art Studio: Precision Graphics

Cover Art: Ken Eward, Biografix

Cover Designer: Joseph Sengotta

Production Services/Composition: Preparé, Inc.

NOVENA EDICIÓN, 2004

D.R. © 2004 por Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Atlacomulco 500-Sto. piso

Industrial Atoto

53519 Naucalpan de Juárez, Edo. de México

E-mail: editorial.universidades@pearsoned.com

Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana. Reg. Núm. 1031

Prentice Hall es una marca registrada de Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito del editor.

El préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso de este ejemplar requerirá también la autorización del editor o de sus representantes.



ISBN 970-26-0468-0

Impreso en México. Printed in Mexico.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - 07 06 05 04

Capítulo 16

Equilibrios ácido-base

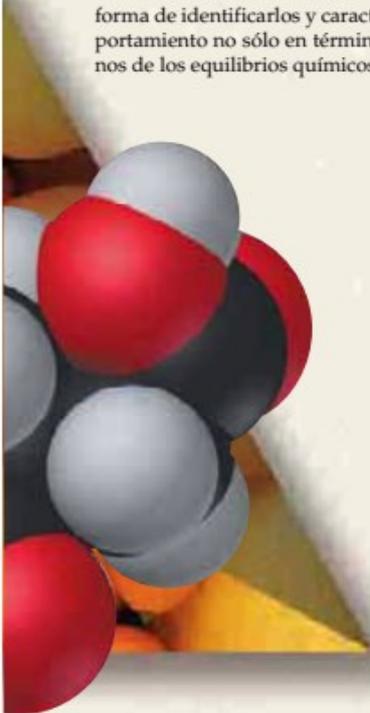
Las naranjas y otros frutos cítricos contienen ácido cítrico y ácido ascórbico (más conocido como vitamina C). Estos ácidos imparten a los frutos cítricos su característico sabor agrio.



- 16.1** Ácidos y bases: un breve repaso
- 16.2** Ácidos y bases de Brønsted-Lowry
- 16.3** Autodisociación del agua
- 16.4** La escala de pH
- 16.5** Ácidos y bases fuertes
- 16.6** Ácidos débiles
- 16.7** Bases débiles
- 16.8** Relación entre K_a y K_b
- 16.9** Propiedades ácido-base de las disoluciones de sales
- 16.10** Comportamiento ácido-base y estructura química
- 16.11** Ácidos y bases de Lewis

LOS ÁCIDOS Y BASES son importantes en numerosos procesos químicos que se llevan a cabo a nuestro alrededor, desde procesos industriales hasta biológicos, desde reacciones en el laboratorio hasta las de nuestro ambiente. El tiempo necesario para que un objeto inmerso en agua se corra, la capacidad de un ambiente acuático para la supervivencia de peces y vida vegetal, el destino de los contaminantes arrastrados del aire por la lluvia, e incluso la velocidad de las reacciones que conservan nuestra vida dependen en grado crítico de la acidez o basicidad de las disoluciones. De hecho, una enorme porción de la química se comprende en términos de reacciones ácido-base.

Hemos encontrado ácidos y bases en múltiples ocasiones en capítulos anteriores. Por ejemplo, una parte del capítulo 4 se concentra en sus reacciones. Pero, ¿qué hace que una sustancia se comporte como ácido o como base? En este capítulo examinaremos una vez más los ácidos y las bases, estudiando con más detenimiento la forma de identificarlos y caracterizarlos. Al mismo tiempo, consideraremos su comportamiento no sólo en términos de su estructura y enlaces, sino además en términos de los equilibrios químicos en los que estas especies participan.



► Lo que veremos ◀

- Comenzaremos con un repaso de las definiciones de *ácido* y *base* que se presentaron en el capítulo 4 y conoceremos que éstas son las definiciones de *Arrhenius*.
- A continuación conoceremos las definiciones más generales de ácido y base de Brønsted-Lowry. Un ácido de Brønsted-Lowry es un *donador de protones*, y una base de Brønsted-Lowry es un *receptor de protones*.
- La *base conjugada* de un ácido de Brønsted-Lowry es lo que permanece después que el ácido ha donado un protón. Análogamente, el *ácido conjugado* de una base de Brønsted-Lowry es la especie que se forma cuando la base acepta un protón. Dos especies de este tipo que difieren una de otra únicamente en la presencia o ausencia de un protón se conocen en conjunto como un *par conjugado ácido-base*.
- La *autodisociación* del agua produce concentraciones pequeñas de iones hidronio e hidróxido en el agua pura. La *constante de equilibrio* de la autodisociación, K_w , define la relación entre las concentraciones de H_3O^+ y OH^- en las disoluciones acuosas.
- La escala de pH sirve para describir la acidez o basicidad de una disolución.
- Los ácidos y bases *fuertes* son aquellos que se ionizan o disocian totalmente en disolución acuosa, en tanto que los ácidos y bases *débiles* se ionizan sólo parcialmente.
- Aprenderemos que la disociación de un ácido débil en agua es un proceso de equilibrio con una constante de equilibrio K_a , la cual permite calcular el pH de una disolución de un ácido débil.
- Análogamente, la disociación de una base débil en agua es un proceso de equilibrio con una constante de equilibrio K_b , la cual permite calcular el pH de una disolución de una base débil.
- Existe una relación constante, $K_a \times K_b = K_w$, entre la K_a y la K_b de cualquier par conjugado *ácido-base*. Esta relación permite determinar el pH de una disolución de una sal.
- A continuación se explora la relación entre la estructura química y el comportamiento ácido-base.
- Por último, se estudian las definiciones de ácido y base de *Lewis*. Un ácido de Lewis es un *receptor de electrones*, y una base de Lewis es un *donador de electrones*. Las definiciones de Lewis son más generales e incluyentes que las de Arrhenius o de Brønsted-Lowry.



Ejercicios con el CD-ROM
Introducción a los ácidos acuosos,
Introducción a las bases acuosas
(Introduction to Aqueous Acids,
Introduction to Aqueous Bases)

16.1 Ácidos y bases: un breve repaso

Desde los inicios de la química experimental, los científicos han reconocido a los ácidos o las bases por sus propiedades características. Los ácidos tienen sabor agrio (por ejemplo, el ácido cítrico del jugo de limón) y hacen que ciertos tintes cambien de color (por ejemplo, el tornasol se vuelve rojo en contacto con los ácidos). De hecho, la palabra *ácido* proviene de la palabra latina *acidus*, que significa agrio o acre. Las bases, en cambio, tienen sabor amargo y son resbalosas al tacto (el jabón es un buen ejemplo). La palabra *base* proviene del latín *basis*, fundamento o apoyo, es decir, lo que está abajo.¹ Cuando se agregan bases a los ácidos, reducen o bajan la cantidad de ácido. De hecho, cuando se mezclan ácidos y bases en ciertas proporciones, sus propiedades características desaparecen por completo. ∞ (Sección 4.3)

Históricamente, los químicos han buscado correlacionar las propiedades de los ácidos y bases con su composición y su estructura molecular. Ya para 1830 era evidente que todos los ácidos contienen hidrógeno, pero no todas las sustancias hidrogenadas son ácidos. En la década de 1880 a 1890 el químico sueco Svante Arrhenius (1859–1927) vinculó el comportamiento de los ácidos con la presencia de iones H^+ , y el comportamiento de las bases con la presencia de iones OH^- en solución acuosa. Arrhenius definió los ácidos como sustancias que producen iones H^+ en agua, y las bases como sustancias que producen iones OH^- en agua. De hecho, las propiedades de las disoluciones acuosas de ácidos, como el sabor agrio, se deben al $H^+(ac)$, en tanto que las propiedades de las disoluciones acuosas de bases se deben al $OH^-(ac)$. Con el tiempo el concepto de ácidos y bases de Arrhenius terminó expresándose como sigue: *los ácidos son sustancias que, al disolverse en agua, aumentan la concentración de iones H^+* . Análogamente, *las bases son sustancias que, al disolverse en agua, aumentan la concentración de iones OH^-* .

El cloruro de hidrógeno es un ácido de Arrhenius. El cloruro de hidrógeno gaseoso es muy soluble en agua debido a su reacción química con ella, que produce iones H^+ y Cl^- hidratados:



La disolución acuosa de HCl se conoce como ácido clorhídrico. El ácido clorhídrico concentrado contiene alrededor de 37% de HCl en masa y es 12 M respecto al HCl.

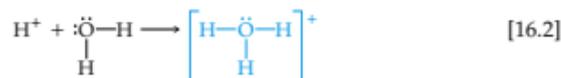
El hidróxido de sodio es una base de Arrhenius. Debido a que el NaOH es un compuesto iónico, se disocia en iones Na^+ y OH^- cuando se disuelve en agua y, por consiguiente, libera iones OH^- a la disolución.

16.2 Ácidos y bases de Brønsted-Lowry

El concepto de ácidos y bases de Arrhenius, aunque útil, tiene limitaciones. Una de ellas es que está restringido a disoluciones acuosas. En 1923 el químico danés Johannes Brønsted (1879–1947) y el químico inglés Thomas Lowry (1874–1936) propusieron una definición más general de ácidos y bases. Su concepto se basa en el hecho de que las reacciones ácido-base implican la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra.

El ion H^+ en agua

En la ecuación 16.1 se muestra la disociación del cloruro de hidrógeno en agua, que forma $H^+(ac)$. *Un ion H^+ es simplemente un protón sin electrón de valencia a su alrededor*. Esta pequeña partícula con carga positiva interactúa fuertemente con los pares electrónicos desapareados de las moléculas de agua para formar iones hidrógeno hidratados. Por ejemplo, la interacción de un protón con una molécula de agua forma el **ion hidronio**, $H_3O^+(ac)$:



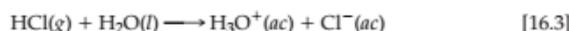
¹ N. de la R. T. El vocablo "base" proviene del inglés antiguo que significa "ir hacia abajo" (aun los ingleses emplean la palabra "debase" (devaluar), en este sentido, para dar a entender la depreciación de algo).

La formación de iones hidronio es uno de los aspectos complejos de la interacción del ion H^+ con agua líquida. De hecho, el ion H_3O^+ forma puentes de hidrógeno con otras moléculas de H_2O para generar aglomerados más grandes de iones hidrógeno hidratados, como $H_5O_2^+$ y $H_9O_4^+$ (Figura 16.1 ▶).

Los químicos usan los símbolos $H^+(ac)$ y $H_3O^+(ac)$ indistintamente para representar lo mismo: el protón hidratado al que se deben las propiedades características de las disoluciones acuosas de ácidos. Suele emplearse el ion $H^+(ac)$ para simplificar y por conveniencia, como en la ecuación 16.1. Sin embargo, el ion $H_3O^+(ac)$ es la representación más cercana a la realidad.

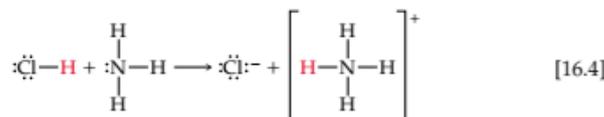
Reacciones de transferencia de protones

Si se examina con detenimiento la reacción que ocurre al disolver HCl en agua, se encuentra que la molécula de HCl transfiere en efecto un ion H^+ (un protón) a una molécula de agua, como se indica en la figura 16.2 ▼. Por tanto, podemos imaginar que la reacción ocurre entre una molécula de HCl y una molécula de agua para formar iones hidronio y cloruro:

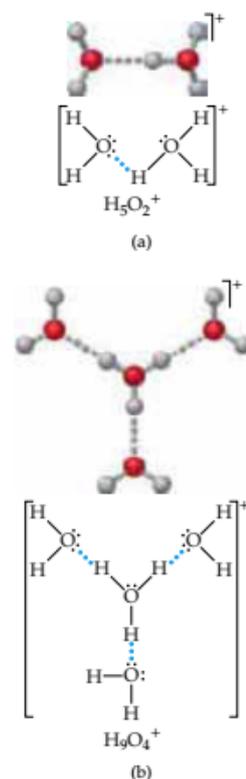


Brønsted y Lowry propusieron definir los ácidos y bases en términos de su capacidad para transferir protones. Según su definición, *un ácido es una sustancia (molécula o ion) capaz de donar un protón a otra sustancia*. Análogamente, *una base es una sustancia capaz de aceptar un protón*. Así pues, cuando se disuelve HCl en agua (Ecuación 16.3), el HCl actúa como **ácido de Brønsted-Lowry** (dona un protón al H_2O), y el H_2O actúa como una **base de Brønsted-Lowry** (acepta un protón del HCl).

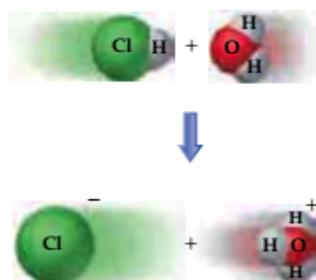
En virtud de que el concepto de Brønsted-Lowry pone énfasis en la transferencia de protones, también se aplica a reacciones que no se llevan a cabo en disolución acuosa. En la reacción entre HCl y NH_3 , por ejemplo, se transfiere un protón del ácido HCl a la base NH_3 :



Esta reacción se lleva a cabo en fase gaseosa. La película opaca que se forma en las ventanas de los laboratorios de química general y en el material de vidrio del laboratorio es principalmente NH_4Cl sólido producto de la reacción entre HCl y NH_3 (Figura 16.3 ▼).



▲ **Figura 16.1** Estructuras de Lewis y modelos moleculares de $H_5O_2^+$ y $H_9O_4^+$. Se tienen sólidos indicios experimentales de la existencia de estas dos especies.

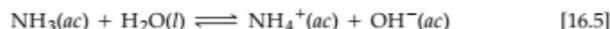


▲ **Figura 16.2** Cuando se transfiere un protón de HCl al H_2O , el HCl actúa como el ácido de Brønsted-Lowry, y el H_2O , como la base de Brønsted-Lowry.



▲ **Figura 16.3** El $HCl(g)$ que escapa del ácido clorhídrico concentrado y el $NH_3(g)$ que escapa del amoniaco acuoso (aquí rotulado como hidróxido de amonio) se combinan para formar una niebla blanca de $NH_4Cl(s)$.

Considérese otro ejemplo para comparar la relación entre las definiciones de Arrhenius y de Brønsted-Lowry de los ácidos y bases: una disolución acuosa de amoníaco, donde se establece el siguiente equilibrio:



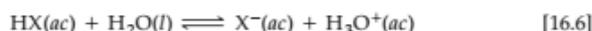
El amoníaco es una base de Arrhenius porque su adición al agua origina un aumento en la concentración de $\text{OH}^-(ac)$. Es una base de Brønsted-Lowry porque acepta un protón del H_2O . La molécula de H_2O de la ecuación 16.5 actúa como ácido de Brønsted-Lowry porque dona un protón a la molécula de NH_3 .

Un ácido y una base siempre actúan conjuntamente para transferir un protón. En otras palabras, una sustancia puede funcionar como ácido sólo si otra sustancia se comporta simultáneamente como base. Para ser ácido de Brønsted-Lowry, una molécula o ion debe tener un átomo de hidrógeno que pueda perder como ion H^+ . Para ser base de Brønsted-Lowry, una molécula o ion debe tener un par solitario de electrones para enlazar el ion H^+ .

Ciertas sustancias actúan como ácido en una reacción y como base en otra. Por ejemplo, el H_2O es una base de Brønsted-Lowry en su reacción con HCl (Ecuación 16.3) y un ácido de Brønsted-Lowry en su reacción con NH_3 (Ecuación 16.5). Una sustancia capaz de actuar ya sea como ácido o como base es **anfótera**. Una sustancia anfótera actúa como base cuando se combina con algo más fuertemente ácido que ella, y como ácido cuando se combina con algo más fuertemente básico que ella.

Pares conjugados ácido-base

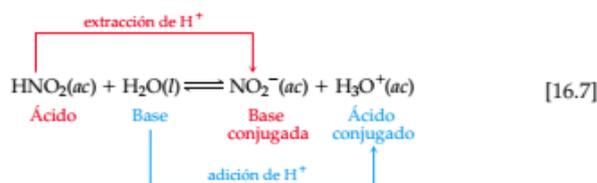
En todo equilibrio ácido-base hay transferencias de protones tanto en la reacción directa (hacia la derecha) como en la inversa (hacia la izquierda). Por ejemplo, considérese la reacción de un ácido, que denotaremos como HX , con agua.



En la reacción directa HX dona un protón al H_2O . Por tanto, HX es el ácido de Brønsted-Lowry, y H_2O es la base de Brønsted-Lowry. En la reacción inversa el H_3O^+ dona un protón al ion X^- , de modo que H_3O^+ es el ácido y X^- es la base. Cuando el ácido HX dona un protón, queda una sustancia, X^- , capaz de actuar como base. Análogamente, cuando H_2O actúa como base, genera H_3O^+ , que actúa como ácido.

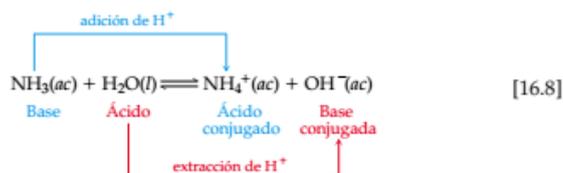
Un ácido y una base como HX y X^- , que difieren sólo en la presencia o ausencia de un protón, constituyen un **par conjugado ácido-base**.* Todo ácido tiene una **base conjugada**, que se forma quitando un protón al ácido. Por ejemplo, OH^- es la base conjugada de H_2O , y X^- es la base conjugada de HX . De forma análoga, toda base tiene un **ácido conjugado** asociado a ella, que se forma agregando un protón a la base. Así, por ejemplo, H_3O^+ es el ácido conjugado de H_2O , y HX es el ácido conjugado de X^- .

En toda reacción ácido-base (de transferencia de protones) se identifican dos conjuntos de pares conjugados ácido-base. Por ejemplo, considérese la reacción entre el ácido nitroso (HNO_2) y el agua:



* La palabra conjugado significa "unido formando un par".

Análogamente, en la reacción entre NH_3 y H_2O (Ecuación 16.5) se tiene



EJERCICIO TIPO 16.1

(a) ¿Cuál es la base conjugada de cada uno de los ácidos siguientes: HClO_4 ; H_2S ; PH_4^+ ; HCO_3^- ?

(b) ¿Cuál es el ácido conjugado de cada una de las bases siguientes: CN^- ; SO_4^{2-} ; H_2O ; HCO_3^- ?

Solución

Análisis: Se pide dar la base conjugada de cada especie de una serie y el ácido conjugado de cada especie de otra serie.

Estrategia: La base conjugada de una sustancia es simplemente la sustancia original menos un protón, y el ácido conjugado de una sustancia es la sustancia original que tiene un protón.

Resolución: (a) HClO_4 menos un protón (H^+) es ClO_4^- . Las otras bases conjugadas son HS^- , PH_3 y CO_3^{2-} . (b) CN^- más un protón (H^+) es HCN . Los otros ácidos conjugados son HSO_4^- , H_3O^+ y H_2CO_3 .

Adviértase que el ion hidrogenocarbonato (HCO_3^-) es anfótero: actúa ya sea como ácido o como base.

EJERCICIO DE APLICACIÓN

Escriba la fórmula del ácido conjugado de cada una de las especies siguientes: HSO_3^- ; F^- ; PO_4^{3-} ; CO .

Respuestas: H_2SO_3 ; HF ; HPO_4^{2-} ; HCO^+

EJERCICIO TIPO 16.2

El ion hidrogenosulfito (HSO_3^-) es anfótero. (a) Escriba una ecuación de la reacción de HSO_3^- con agua en la que el ion actúa como ácido. (b) Escriba una ecuación de la reacción de HSO_3^- con agua en la que el ion actúa como base. En ambos casos identifique los pares conjugados ácido-base.

Solución

Análisis y estrategia: Se pide escribir dos ecuaciones que representen reacciones entre HSO_3^- y agua, una en la que HSO_3^- done un protón al agua y actúe, por tanto, como ácido de Brønsted-Lowry, y otra donde HSO_3^- acepte un protón del agua y actúe por tanto como base. También se pide identificar los pares conjugados de cada ecuación.

Resolución: (a)



Los pares conjugados de esta ecuación son HSO_3^- (ácido) y SO_3^{2-} (base conjugada); y H_2O (base) y H_3O^+ (ácido conjugado).

(b)



Los pares conjugados de esta ecuación son H_2O (ácido) y OH^- (base conjugada); y HSO_3^- (base) y H_2SO_3 (ácido conjugado).

EJERCICIO DE APLICACIÓN

Cuando se disuelve óxido de litio (Li_2O) en agua, la disolución se torna básica debido a la reacción del ion óxido (O^{2-}) con el agua. Escriba la reacción que se lleva a cabo e identifique los pares conjugados ácido-base.

Respuesta: $\text{O}^{2-}(ac) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{OH}^-(ac) + \text{OH}^-(ac)$. OH^- es el ácido conjugado de la base O^{2-} . OH^- es también la base conjugada del ácido H_2O .

Fuerza relativa de ácidos y bases

Ciertos ácidos son mejores donadores de protones que otros; asimismo, ciertas bases son mejores receptores de protones que otras. Si ordenamos los ácidos según su capacidad para donar un protón, encontraremos que cuanto más fácilmente una sustancia cede un protón, con tanta mayor dificultad acepta un protón su base conjugada. Análogamente, cuanto más fácilmente una base acepta un protón, con tanta mayor dificultad cede un protón su ácido conjugado. En otras palabras: *cuanto más fuerte es el ácido, tanto más débil es su base conjugada; cuanto más fuerte es la base, tanto más débil es su ácido conjugado*. Por consiguiente, si se tiene una idea de la fuerza de un ácido (su capacidad para donar protones), también se tiene acerca de la fuerza de su base conjugada (su capacidad para aceptar protones).

En la figura 16.4 ▼ se ilustra la relación inversa entre la fuerza de los ácidos y la fuerza de sus bases conjugadas. Aquí hemos agrupado los ácidos y bases en tres categorías amplias, de acuerdo con su comportamiento en agua.

1. Los *ácidos fuertes* transfieren totalmente sus protones al agua y no quedan moléculas sin disociar en disolución. ∞ (Sección 4.3) Sus bases conjugadas tienen una tendencia insignificante a protonarse (extraer protones) en disolución acuosa.
2. Los *ácidos débiles* se disocian sólo parcialmente en disolución acuosa y, por tanto, existen como una mezcla del ácido en la que una parte se encuentra como especie molecular y la otra como especie disociada. Las bases conjugadas de los ácidos débiles muestran poca capacidad para quitar protones al agua. (Las bases conjugadas de ácidos débiles son bases débiles.)
3. Las sustancias con *acidez despreciable* son aquellas que, como el CH_4 , contienen hidrógeno pero no manifiestan comportamiento ácido en agua. Sus bases conjugadas son bases fuertes que reaccionan totalmente con el agua, tomando protones de las moléculas de agua para formar iones OH^- .

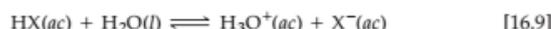
► **Figura 16.4** Fuerza relativa de algunos pares conjugados ácido-base comunes, listados en posiciones opuestas una de otra en las columnas.

	ÁCIDO	BASE	
Disociado al 100% en H_2O	Fuerte	HCl	Cl^-
		H_2SO_4	HSO_4^-
		HNO_3	NO_3^-
	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{ac})$	H_2O	Despreciable
Aumenta la fuerza del ácido	Débil	HSO_4^-	SO_4^{2-}
		H_3PO_4	H_2PO_4^-
		HF	F^-
		$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$	$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$
		H_2CO_3	HCO_3^-
		H_2S	HS^-
		H_2PO_4^-	HPO_4^{2-}
		NH_4^+	NH_3
		HCO_3^-	CO_3^{2-}
		HPO_4^{2-}	PO_4^{3-}
Despreciable	Despreciable	H_2O	OH^-
		OH^-	O^{2-}
		H_2	H^-
	CH_4	CH_3^-	Fuerte

Aumenta la fuerza de la base

Protonada al 100% en H_2O

Cabe pensar que las reacciones de transferencia de protones están gobernadas por la capacidad relativa de dos bases para extraer protones. Por ejemplo, considérese la transferencia de protones que ocurre cuando un ácido HX se disuelve en agua:

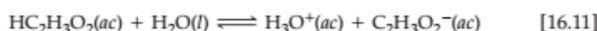


Si H_2O (la base de la reacción directa) es una base más fuerte que X^- (la base conjugada de HX), entonces H_2O extraerá el protón de HX para formar H_3O^+ y X^- . En consecuencia, el equilibrio estará desplazado a la derecha. Esto describe el comportamiento de un ácido fuerte en agua. Por ejemplo, cuando se disuelve HCl en agua, la disolución se compone casi en su totalidad de iones H_3O^+ y Cl^- , con una concentración insignificante de moléculas de HCl.



El H_2O es una base más fuerte que Cl^- (Figura 16.4); por tanto, el H_2O recibe un protón para convertirse en ion hidronio.

Cuando X^- es una base más fuerte que H_2O , el equilibrio se desplaza a la izquierda. Esta situación se presenta cuando HX es un ácido débil. Por ejemplo, una disolución acuosa de ácido acético ($\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$) se compone principalmente de moléculas de $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$, con sólo un número relativamente pequeño de iones H_3O^+ y $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$.



$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ es una base más fuerte que H_2O (Figura 16.4) y, por consiguiente, recibe un protón del H_3O^+ . De estos ejemplos se concluye que *en toda reacción ácido-base la posición del equilibrio favorece la transferencia del protón a la base más fuerte.*

EJERCICIO TIPO 16.3

Con respecto a la siguiente reacción de transferencia de protones prediga, con base en la figura 16.4, si el equilibrio está desplazado predominantemente a la izquierda o a la derecha:



Solución

Análisis: Se pide predecir si el equilibrio que se muestra está desplazado a la derecha, en favor de los productos, o a la izquierda, en favor de los reactivos.

Estrategia: Se trata de una reacción de transferencia de protones, y la posición del equilibrio favorecerá que el protón se transfiera hacia la base más fuerte de las dos. Las dos bases de la ecuación son CO_3^{2-} , la base de la reacción directa, tal como está escrita, y SO_4^{2-} , la base conjugada de HSO_4^- . Podemos localizar las posiciones relativas de estas dos bases en la figura 16.4 para saber cuál es la base más fuerte.

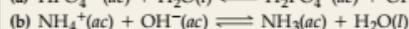
Resolución: El CO_3^{2-} aparece más abajo en la columna derecha de la figura 16.4; por tanto, es una base más fuerte que el SO_4^{2-} . Por consiguiente, el CO_3^{2-} recibirá preferentemente el protón para convertirse en HCO_3^- , en tanto que el SO_4^{2-} permanecerá prácticamente sin protonar. El equilibrio resultante estará desplazado a la derecha, en favor de los productos.



Comentario: De los dos ácidos de la ecuación, HSO_4^- y HCO_3^- , el más fuerte cede un protón y el más débil conserva el suyo. Por tanto, el equilibrio favorece el sentido en el que el protón se separa del ácido más fuerte y se une a la base más fuerte. En otras palabras, la reacción favorece el consumo del ácido más fuerte y de la base más fuerte, y la formación del ácido más débil y la base más débil.

EJERCICIO DE APLICACIÓN

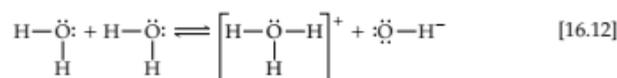
Con respecto a las siguientes reacciones prediga, con base en la figura 16.4, si el equilibrio está desplazado predominantemente a la izquierda o a la derecha:



Respuestas: (a) izquierda; (b) derecha

16.3 Autodisociación del agua

Una de las propiedades químicas más importantes del agua es su capacidad para actuar ya sea como ácido o como base de Brønsted, según las circunstancias. En presencia de un ácido, el agua actúa como receptor de protones; en presencia de una base, el agua actúa como donador de protones. De hecho, una molécula de agua puede donar un protón a otra molécula de agua:



Este proceso se conoce como la **autodisociación** del agua. Ninguna molécula individual permanece ionizada mucho tiempo; las reacciones son sumamente rápidas en ambos sentidos. A temperatura ambiente sólo alrededor de dos de cada 10^9 moléculas están ionizadas en un momento dado. Así pues, el agua pura se compone casi en su totalidad de moléculas de H_2O , y es muy mala conductora de la electricidad. No obstante, la autodisociación del agua es muy importante, como pronto veremos.

Producto iónico del agua

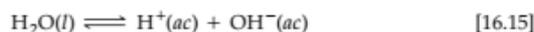
Dado que la autodisociación del agua (Ecuación 16.12) es un proceso de equilibrio, se puede escribir de ella la siguiente expresión de constante de equilibrio:

$$K_{\text{eq}} = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] \quad [16.13]$$

Puesto que esta expresión de constante de equilibrio se refiere específicamente a la autodisociación del agua, se emplea el símbolo K_w para denotar la constante de equilibrio conocida como la **constante del producto iónico** del agua. A 25°C , K_w es igual a 1.0×10^{-14} . Así pues,

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ (a } 25^\circ\text{C)} \quad [16.14]$$

Debido a que el protón hidratado se representa indistintamente como $\text{H}^+(\text{ac})$ y $\text{H}_3\text{O}^+(\text{ac})$, la reacción de autodisociación del agua también se puede escribir como



Asimismo, la expresión de K_w se puede escribir en términos ya sea de H_3O^+ o de H^+ , y K_w tiene el mismo valor en ambos casos:

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ (a } 25^\circ\text{C)} \quad [16.16]$$

Esta expresión de la constante de equilibrio y el valor de K_w a 25°C son sumamente importantes, y es necesario saberlos de memoria.

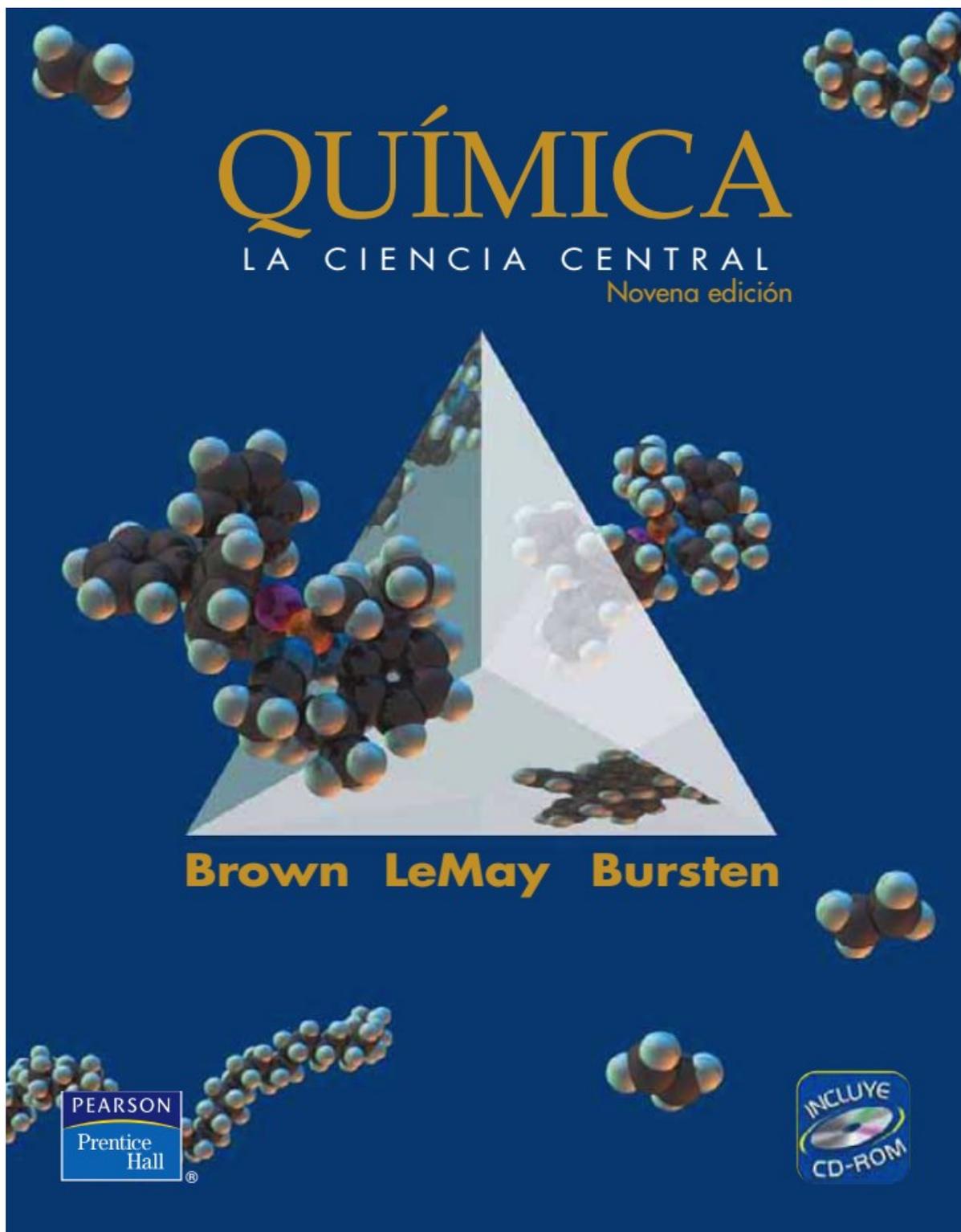
Lo que confiere a la ecuación 16.16 su especial utilidad es que es aplicable no sólo al agua pura, sino a cualquier disolución acuosa. Aunque al equilibrio entre $\text{H}^+(\text{ac})$ y $\text{OH}^-(\text{ac})$, al igual que a otros equilibrios iónicos, le afecta en alguna medida la presencia de iones adicionales en disolución, se acostumbra pasar por alto estos efectos iónicos, salvo en los trabajos que exigen una exactitud excepcional. Por consiguiente, la ecuación 16.16 se considera válida para cualquier disolución acuosa diluida, y se usa para calcular ya sea $[\text{H}^+]$ (si se conoce $[\text{OH}^-]$) o $[\text{OH}^-]$ (si se conoce $[\text{H}^+]$).

De una disolución en la que $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ se dice que es *neutra*. En casi todas las disoluciones las concentraciones de H^+ y OH^- no son iguales. A medida que la concentración de uno de estos iones aumenta, la concentración del otro debe disminuir para que el producto de ambas concentraciones sea igual a 1.0×10^{-14} . En las disoluciones ácidas $[\text{H}^+]$ es mayor que $[\text{OH}^-]$. En las disoluciones básicas $[\text{OH}^-]$ es mayor que $[\text{H}^+]$.



Ejercicios con el CD-ROM
Actividad de K_w
(K_w Activity)

ANEXO 1



Química

La ciencia central

Novena edición

Theodore L. Brown

University of Illinois at Urbana-Champaign

H. Eugene LeMay, Jr.

University of Nevada, Reno

Bruce E. Bursten

The Ohio State University

Julia R. Burdge

Florida Atlantic University

TRADUCCIÓN

M. en C. Héctor Escalona y García

*Facultad de Química
Universidad Nacional Autónoma
de México*

M. en C. Roberto Escalona García

*Facultad de Química
Universidad Nacional Autónoma
de México*

REVISIÓN TÉCNICA

Rosa Ma. González Muradás

Myrna Carrillo Chávez

Elizabeth Nieto Calleja

Pilar Montagut Bosque

María del Carmen Sansón Ortega

*Facultad de Química,
Sección de Química General
Universidad Nacional Autónoma
de México*

Irma Lía Botto

*Facultad de Ciencias Exactas,
Universidad Nacional de La Plata
Argentina*

José Clemente Reza García

*Departamento de Ciencias Básicas
Escuela Superior de Ingeniería
Química e Industrias Extractivas
Instituto Politécnico Nacional*

José Salvador Pantoja Magaña

*Departamento de Ciencias Básicas
Instituto Tecnológico y de Estudios
Superiores de Monterrey
Campus Estado de México*

Niko Hilje Quirós

*Escuela de Química
Universidad de Costa Rica*

Eduardo Minero Torres

*Escuela de Química
Universidad de Costa Rica*

Silvia Ponce López

*Departamento de Química
Instituto Tecnológico y de Estudios
Superiores de Monterrey
Campus Monterrey*

Enrique Solís García

*Departamento de Ciencias Básicas
Instituto Tecnológico y de Estudios
Superiores de Monterrey
Campus Ciudad de México*

Marisol Tejos Rebolledo

*Pontificia Universidad Católica
de Valparaíso, Chile*



México • Argentina • Brasil • Colombia • Costa Rica • Chile • Ecuador
España • Guatemala • Panamá • Perú • Puerto Rico • Uruguay • Venezuela

Datos de catalogación bibliográfica

BROWN THEODORE L., y cols.

Química. La ciencia central

PEARSON EDUCACIÓN, México, 2004

ISBN: 970-26-0468-0

Área: Universitarios

Formato: 21 x 27 cm

Páginas: 1152

Authorized translation from the English language edition, entitled *Chemistry The Central Science, Ninth Edition*, by Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Jr., Bruce E. Bursten and Julia R. Burdge, published by Pearson Education, Inc., publishing as PRENTICE-HALL, INC., Copyright © 2003. All rights reserved.
ISBN 0-13-066997-0

Traducción autorizada de la edición en idioma inglés, titulada *Chemistry The Central Science, Ninth Edition*, por Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Jr., Bruce E. Bursten y Julia R. Burdge, publicada por Pearson Education, Inc., publicada como PRENTICE-HALL INC., Copyright © 2003. Todos los derechos reservados.

Esta edición en español es la única autorizada.

Edición en español

Editor: Guillermo Trujano Mendoza

e-mail: guillermo.trujano@pearsoned.com

Editor de desarrollo: Jorge Benilla Talavera

Supervisor de producción: José D. Hernández Garduño

Edición en inglés

Senior Editor: Nicole Folchetti

Media Editor: Paul Draper

Art Director: Heather Scott

Assistant Art Director: John Christiana

Executive Managing Editor: Kathleen Schiaparelli

Assistant Managing Editor, Science Media: Nicole Bush

Assistant Managing Editor, Science Supplements: Dinah Thong

Development Editor, Text: John Murdzek

Development Editor, Media: Anne Madara

Project Manager: Kristen Kaiser

Media Production Editor: Richard Barnes

Supplements Production Editor: Natasha Wolfe

Art Editor: Thomas Benfatti

Editorial Assistants: Nancy Bauer/Eliana Ortiz

Photo Editor: Debbie Hewitson

Senior Marketing Manager: Steve Sartori

Creative Director: Carol Anson

Director, Creative Services: Paul Benfatti

Manufacturing Manager: Trudy Piscioti

Assistant Manufacturing Manager: Michael Bell

Editor in Chief, Physical Science: John Challice

Editor in Chief, Development: Ray Mullaney

Vice President ESM Production and Manufacturing: David W.

Riccardi

Interior Design: Judith A. Matz-Conglio

Photo Researcher: Truitt & Marshall

Art Studio: Artworks Senior Manager: Patty Burns/Production

Manager: Ronda Whitson

Manager, Production Technologies: Matthew Haas/Project

Coordinator: Connie Long

Illustrators: Royce Copenheaver, Jay McElroy, Daniel

Knopsnyder, Mark Landis, Jonathan Derk

Quality Assurance: Stacy Smith, Pamela Taylor, Timothy

Nguyen

Contributing Art Studio: Precision Graphics

Cover Art: Ken Eward, Biografix

Cover Designer: Joseph Sengotta

Production Services/Composition: Preparé, Inc.

NOVENA EDICIÓN, 2004

D.R. © 2004 por Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Atlacomulco 500-5to. piso

Industrial Atoto

53519 Naucalpan de Juárez, Edo. de México

E-mail: editorial.universidades@pearsoned.com

Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana. Reg. Núm. 1031

Prentice Hall es una marca registrada de Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito del editor.

El préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso de este ejemplar requerirá también la autorización del editor o de sus representantes.



ISBN 970-26-0468-0

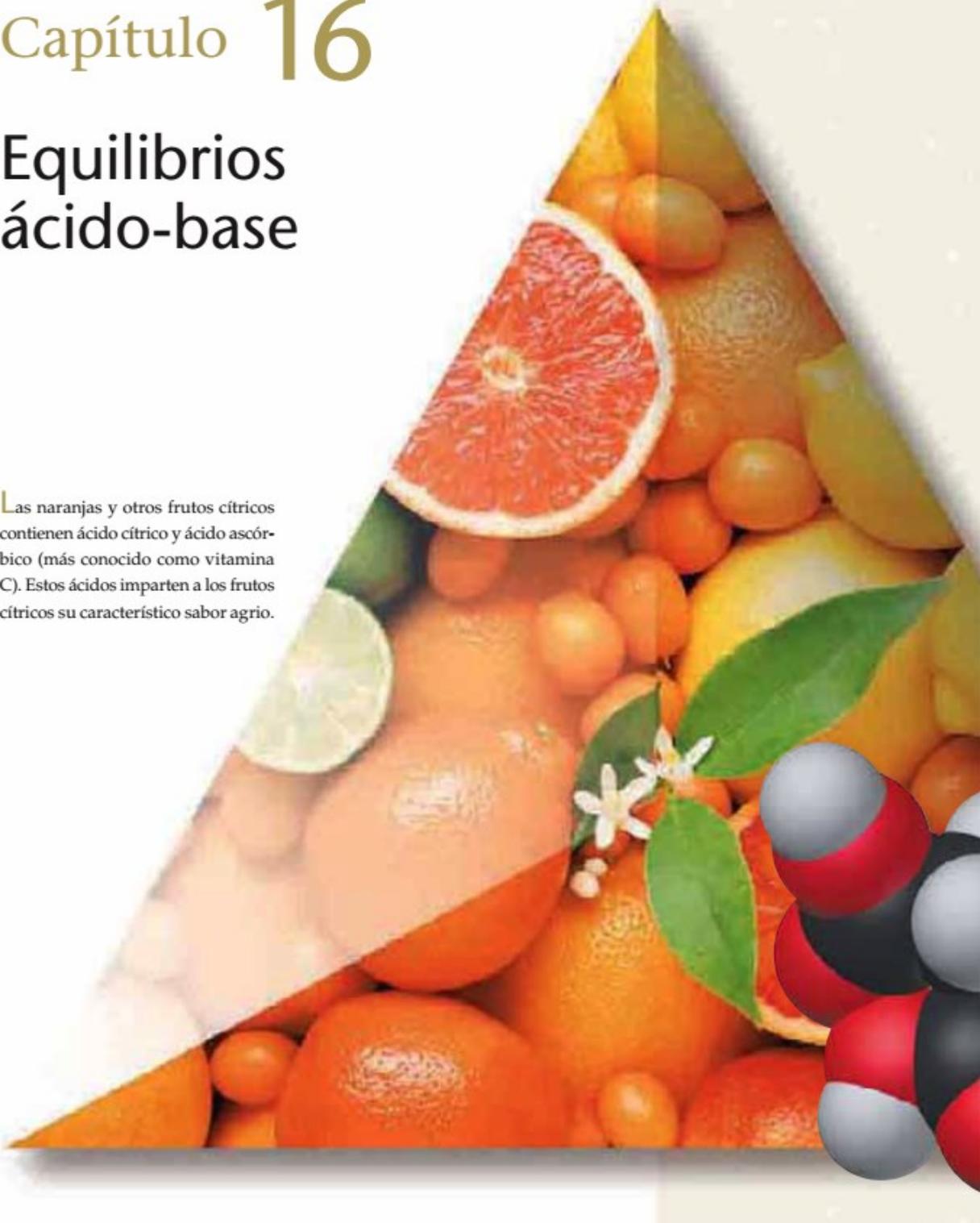
Impreso en México. Printed in Mexico.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - 07 06 05 04

Capítulo 16

Equilibrios ácido-base

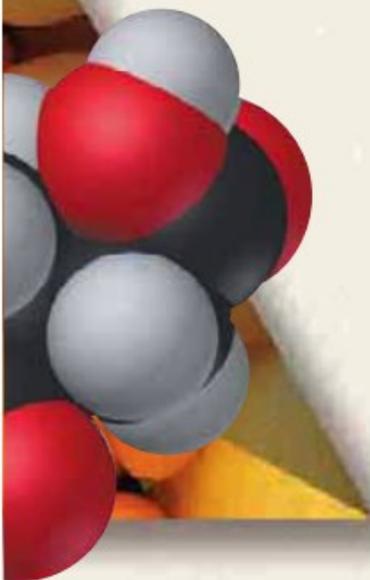
Las naranjas y otros frutos cítricos contienen ácido cítrico y ácido ascórbico (más conocido como vitamina C). Estos ácidos imparten a los frutos cítricos su característico sabor agrio.



- 16.1 Ácidos y bases: un breve repaso
- 16.2 Ácidos y bases de Brønsted-Lowry
- 16.3 Autodisociación del agua
- 16.4 La escala de pH
- 16.5 Ácidos y bases fuertes
- 16.6 Ácidos débiles
- 16.7 Bases débiles
- 16.8 Relación entre K_a y K_b
- 16.9 Propiedades ácido-base de las disoluciones de sales
- 16.10 Comportamiento ácido-base y estructura química
- 16.11 Ácidos y bases de Lewis

LOS ÁCIDOS Y BASES son importantes en numerosos procesos químicos que se llevan a cabo a nuestro alrededor, desde procesos industriales hasta biológicos, desde reacciones en el laboratorio hasta las de nuestro ambiente. El tiempo necesario para que un objeto inmerso en agua se corra, la capacidad de un ambiente acuático para la supervivencia de peces y vida vegetal, el destino de los contaminantes arrastrados del aire por la lluvia, e incluso la velocidad de las reacciones que conservan nuestra vida dependen en grado crítico de la acidez o basicidad de las disoluciones. De hecho, una enorme porción de la química se comprende en términos de reacciones ácido-base.

Hemos encontrado ácidos y bases en múltiples ocasiones en capítulos anteriores. Por ejemplo, una parte del capítulo 4 se concentra en sus reacciones. Pero, ¿qué hace que una sustancia se comporte como ácido o como base? En este capítulo examinaremos una vez más los ácidos y las bases, estudiando con más detenimiento la forma de identificarlos y caracterizarlos. Al mismo tiempo, consideraremos su comportamiento no sólo en términos de su estructura y enlaces, sino además en términos de los equilibrios químicos en los que estas especies participan.



► Lo que veremos ◀

- Comenzaremos con un repaso de las definiciones de *ácido* y *base* que se presentaron en el capítulo 4 y conoceremos que éstas son las definiciones de *Arrhenius*.
- A continuación conoceremos las definiciones más generales de ácido y base de Brønsted-Lowry. Un ácido de Brønsted-Lowry es un *donador de protones*, y una base de Brønsted-Lowry es un *receptor de protones*.
- La *base conjugada* de un ácido de Brønsted-Lowry es lo que permanece después que el ácido ha donado un protón. Análogamente, el *ácido conjugado* de una base de Brønsted-Lowry es la especie que se forma cuando la base acepta un protón. Dos especies de este tipo que difieren una de otra únicamente en la presencia o ausencia de un protón se conocen en conjunto como un *par conjugado ácido-base*.
- La *autodisociación* del agua produce concentraciones pequeñas de iones hidronio e hidróxido en el agua pura. La *constante de equilibrio* de la autodisociación, K_w , define la relación entre las concentraciones de H_3O^+ y OH^- en las disoluciones acuosas.
- La escala de pH sirve para describir la acidez o basicidad de una disolución.
- Los ácidos y bases *fuertes* son aquellos que se ionizan o disocian totalmente en disolución acuosa, en tanto que los ácidos y bases *débiles* se ionizan sólo parcialmente.
- Aprenderemos que la disociación de un ácido débil en agua es un proceso de equilibrio con una constante de equilibrio K_a , la cual permite calcular el pH de una disolución de un ácido débil.
- Análogamente, la disociación de una base débil en agua es un proceso de equilibrio con una constante de equilibrio K_b , la cual permite calcular el pH de una disolución de una base débil.
- Existe una relación constante, $K_a \times K_b = K_w$, entre la K_a y la K_b de cualquier par conjugado *ácido-base*. Esta relación permite determinar el pH de una disolución de una sal.
- A continuación se explora la relación entre la estructura química y el comportamiento ácido-base.
- Por último, se estudian las definiciones de ácido y base de *Lewis*. Un ácido de Lewis es un *receptor de electrones*, y una base de Lewis es un *donador de electrones*. Las definiciones de Lewis son más generales e incluyentes que las de Arrhenius o de Brønsted-Lowry.



Ejercicios con el CD-ROM
Introducción a los ácidos acuosos,
Introducción a las bases acuosas
(Introduction to Aqueous Acids,
Introduction to Aqueous Bases)

16.1 Ácidos y bases: un breve repaso

Desde los inicios de la química experimental, los científicos han reconocido a los ácidos o las bases por sus propiedades características. Los ácidos tienen sabor agrio (por ejemplo, el ácido cítrico del jugo de limón) y hacen que ciertos tintes cambien de color (por ejemplo, el tornasol se vuelve rojo en contacto con los ácidos). De hecho, la palabra *ácido* proviene de la palabra latina *acidus*, que significa agrio o acre. Las bases, en cambio, tienen sabor amargo y son resbalosas al tacto (el jabón es un buen ejemplo). La palabra *base* proviene del latín *basis*, fundamento o apoyo, es decir, lo que está abajo.¹ Cuando se agregan bases a los ácidos, reducen o bajan la cantidad de ácido. De hecho, cuando se mezclan ácidos y bases en ciertas proporciones, sus propiedades características desaparecen por completo. ∞ (Sección 4.3)

Históricamente, los químicos han buscado correlacionar las propiedades de los ácidos y bases con su composición y su estructura molecular. Ya para 1830 era evidente que todos los ácidos contienen hidrógeno, pero no todas las sustancias hidrogenadas son ácidos. En la década de 1880 a 1890 el químico sueco Svante Arrhenius (1859–1927) vinculó el comportamiento de los ácidos con la presencia de iones H^+ , y el comportamiento de las bases con la presencia de iones OH^- en solución acuosa. Arrhenius definió los ácidos como sustancias que producen iones H^+ en agua, y las bases como sustancias que producen iones OH^- en agua. De hecho, las propiedades de las disoluciones acuosas de ácidos, como el sabor agrio, se deben al $H^+(ac)$, en tanto que las propiedades de las disoluciones acuosas de bases se deben al $OH^-(ac)$. Con el tiempo el concepto de ácidos y bases de Arrhenius terminó expresándose como sigue: *los ácidos son sustancias que, al disolverse en agua, aumentan la concentración de iones H^+* . Análogamente, *las bases son sustancias que, al disolverse en agua, aumentan la concentración de iones OH^-* .

El cloruro de hidrógeno es un ácido de Arrhenius. El cloruro de hidrógeno gaseoso es muy soluble en agua debido a su reacción química con ella, que produce iones H^+ y Cl^- hidratados:



La disolución acuosa de HCl se conoce como ácido clorhídrico. El ácido clorhídrico concentrado contiene alrededor de 37% de HCl en masa y es 12 M respecto al HCl.

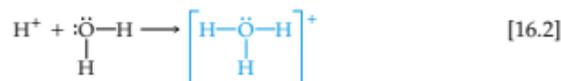
El hidróxido de sodio es una base de Arrhenius. Debido a que el NaOH es un compuesto iónico, se disocia en iones Na^+ y OH^- cuando se disuelve en agua y, por consiguiente, libera iones OH^- a la disolución.

16.2 Ácidos y bases de Brønsted-Lowry

El concepto de ácidos y bases de Arrhenius, aunque útil, tiene limitaciones. Una de ellas es que está restringido a disoluciones acuosas. En 1923 el químico danés Johannes Brønsted (1879–1947) y el químico inglés Thomas Lowry (1874–1936) propusieron una definición más general de ácidos y bases. Su concepto se basa en el hecho de que las reacciones ácido-base implican la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra.

El ion H^+ en agua

En la ecuación 16.1 se muestra la disociación del cloruro de hidrógeno en agua, que forma $H^+(ac)$. *Un ion H^+ es simplemente un protón sin electrón de valencia a su alrededor*. Esta pequeña partícula con carga positiva interactúa fuertemente con los pares electrónicos desapareados de las moléculas de agua para formar iones hidrógeno hidratados. Por ejemplo, la interacción de un protón con una molécula de agua forma el **ion hidronio**, $H_3O^+(ac)$:



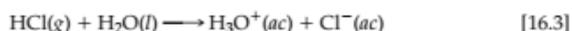
¹ N. de la R. T. El vocablo "base" proviene del inglés antiguo que significa "ir hacia abajo" (aun los ingleses emplean la palabra "debase" (devaluar), en este sentido, para dar a entender la depreciación de algo).

La formación de iones hidronio es uno de los aspectos complejos de la interacción del ion H^+ con agua líquida. De hecho, el ion H_3O^+ forma puentes de hidrógeno con otras moléculas de H_2O para generar aglomerados más grandes de iones hidrógeno hidratados, como $H_5O_2^+$ y $H_9O_4^+$ (Figura 16.1 ▶).

Los químicos usan los símbolos $H^+(ac)$ y $H_3O^+(ac)$ indistintamente para representar lo mismo: el protón hidratado al que se deben las propiedades características de las disoluciones acuosas de ácidos. Suele emplearse el ion $H^+(ac)$ para simplificar y por conveniencia, como en la ecuación 16.1. Sin embargo, el ion $H_3O^+(ac)$ es la representación más cercana a la realidad.

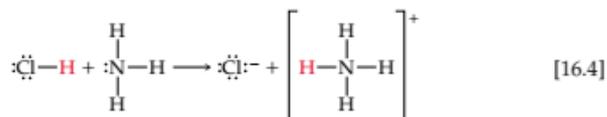
Reacciones de transferencia de protones

Si se examina con detenimiento la reacción que ocurre al disolver HCl en agua, se encuentra que la molécula de HCl transfiere en efecto un ion H^+ (un protón) a una molécula de agua, como se indica en la figura 16.2 ▼. Por tanto, podemos imaginar que la reacción ocurre entre una molécula de HCl y una molécula de agua para formar iones hidronio y cloruro:

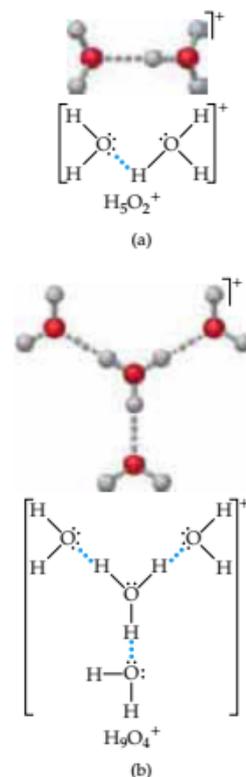


Brønsted y Lowry propusieron definir los ácidos y bases en términos de su capacidad para transferir protones. Según su definición, *un ácido es una sustancia (molécula o ion) capaz de donar un protón a otra sustancia*. Análogamente, *una base es una sustancia capaz de aceptar un protón*. Así pues, cuando se disuelve HCl en agua (Ecuación 16.3), el HCl actúa como **ácido de Brønsted-Lowry** (dona un protón al H_2O), y el H_2O actúa como una **base de Brønsted-Lowry** (acepta un protón del HCl).

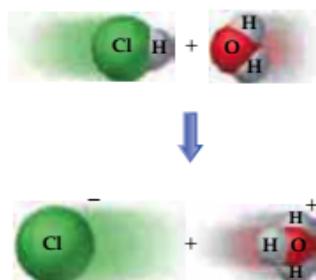
En virtud de que el concepto de Brønsted-Lowry pone énfasis en la transferencia de protones, también se aplica a reacciones que no se llevan a cabo en disolución acuosa. En la reacción entre HCl y NH_3 , por ejemplo, se transfiere un protón del ácido HCl a la base NH_3 :



Esta reacción se lleva a cabo en fase gaseosa. La película opaca que se forma en las ventanas de los laboratorios de química general y en el material de vidrio del laboratorio es principalmente NH_4Cl sólido producto de la reacción entre HCl y NH_3 (Figura 16.3 ▼).



▲ **Figura 16.1** Estructuras de Lewis y modelos moleculares de $H_5O_2^+$ y $H_9O_4^+$. Se tienen sólidos indicios experimentales de la existencia de estas dos especies.

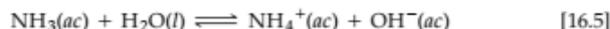


▲ **Figura 16.2** Cuando se transfiere un protón de HCl al H_2O , el HCl actúa como el ácido de Brønsted-Lowry, y el H_2O , como la base de Brønsted-Lowry.



▲ **Figura 16.3** El $HCl(g)$ que escapa del ácido clorhídrico concentrado y el $NH_3(g)$ que escapa del amoníaco acuoso (aquí rotulado como hidróxido de amonio) se combinan para formar una niebla blanca de $NH_4Cl(s)$.

Considérese otro ejemplo para comparar la relación entre las definiciones de Arrhenius y de Brønsted-Lowry de los ácidos y bases: una disolución acuosa de amoníaco, donde se establece el siguiente equilibrio:



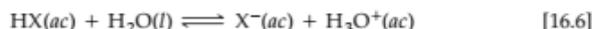
El amoníaco es una base de Arrhenius porque su adición al agua origina un aumento en la concentración de $\text{OH}^-(ac)$. Es una base de Brønsted-Lowry porque acepta un protón del H_2O . La molécula de H_2O de la ecuación 16.5 actúa como ácido de Brønsted-Lowry porque dona un protón a la molécula de NH_3 .

Un ácido y una base siempre actúan conjuntamente para transferir un protón. En otras palabras, una sustancia puede funcionar como ácido sólo si otra sustancia se comporta simultáneamente como base. Para ser ácido de Brønsted-Lowry, una molécula o ion debe tener un átomo de hidrógeno que pueda perder como ion H^+ . Para ser base de Brønsted-Lowry, una molécula o ion debe tener un par solitario de electrones para enlazar el ion H^+ .

Ciertas sustancias actúan como ácido en una reacción y como base en otra. Por ejemplo, el H_2O es una base de Brønsted-Lowry en su reacción con HCl (Ecuación 16.3) y un ácido de Brønsted-Lowry en su reacción con NH_3 (Ecuación 16.5). Una sustancia capaz de actuar ya sea como ácido o como base es **anfótera**. Una sustancia anfótera actúa como base cuando se combina con algo más fuertemente ácido que ella, y como ácido cuando se combina con algo más fuertemente básico que ella.

Pares conjugados ácido-base

En todo equilibrio ácido-base hay transferencias de protones tanto en la reacción directa (hacia la derecha) como en la inversa (hacia la izquierda). Por ejemplo, considérese la reacción de un ácido, que denotaremos como HX , con agua.



En la reacción directa HX dona un protón al H_2O . Por tanto, HX es el ácido de Brønsted-Lowry, y H_2O es la base de Brønsted-Lowry. En la reacción inversa el H_3O^+ dona un protón al ion X^- , de modo que H_3O^+ es el ácido y X^- es la base. Cuando el ácido HX dona un protón, queda una sustancia, X^- , capaz de actuar como base. Análogamente, cuando H_2O actúa como base, genera H_3O^+ , que actúa como ácido.

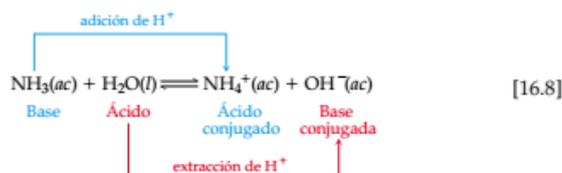
Un ácido y una base como HX y X^- , que difieren sólo en la presencia o ausencia de un protón, constituyen un **par conjugado ácido-base**.* Todo ácido tiene una **base conjugada**, que se forma quitando un protón al ácido. Por ejemplo, OH^- es la base conjugada de H_2O , y X^- es la base conjugada de HX . De forma análoga, toda base tiene un **ácido conjugado** asociado a ella, que se forma agregando un protón a la base. Así, por ejemplo, H_3O^+ es el ácido conjugado de H_2O , y HX es el ácido conjugado de X^- .

En toda reacción ácido-base (de transferencia de protones) se identifican dos conjuntos de pares conjugados ácido-base. Por ejemplo, considérese la reacción entre el ácido nitroso (HNO_2) y el agua:



* La palabra conjugado significa "unido formando un par".

Análogamente, en la reacción entre NH_3 y H_2O (Ecuación 16.5) se tiene



EJERCICIO TIPO 16.1

(a) ¿Cuál es la base conjugada de cada uno de los ácidos siguientes: HClO_4 ; H_2S ; PH_4^+ ; HCO_3^- ?

(b) ¿Cuál es el ácido conjugado de cada una de las bases siguientes: CN^- ; SO_4^{2-} ; H_2O ; HCO_3^- ?

Solución

Análisis: Se pide dar la base conjugada de cada especie de una serie y el ácido conjugado de cada especie de otra serie.

Estrategia: La base conjugada de una sustancia es simplemente la sustancia original menos un protón, y el ácido conjugado de una sustancia es la sustancia original que tiene un protón.

Resolución: (a) HClO_4 menos un protón (H^+) es ClO_4^- . Las otras bases conjugadas son HS^- , PH_3 y CO_3^{2-} . (b) CN^- más un protón (H^+) es HCN . Los otros ácidos conjugados son HSO_4^- , H_3O^+ y H_2CO_3 .

Adviértase que el ion hidrogenocarbonato (HCO_3^-) es anfótero: actúa ya sea como ácido o como base.

EJERCICIO DE APLICACIÓN

Escriba la fórmula del ácido conjugado de cada una de las especies siguientes: HSO_3^- ; F^- ; PO_4^{3-} ; CO .

Respuestas: H_2SO_3 ; HF ; HPO_4^{2-} ; HCO^+

EJERCICIO TIPO 16.2

El ion hidrogenosulfito (HSO_3^-) es anfótero. (a) Escriba una ecuación de la reacción de HSO_3^- con agua en la que el ion actúa como ácido. (b) Escriba una ecuación de la reacción de HSO_3^- con agua en la que el ion actúa como base. En ambos casos identifique los pares conjugados ácido-base.

Solución

Análisis y estrategia: Se pide escribir dos ecuaciones que representen reacciones entre HSO_3^- y agua, una en la que HSO_3^- done un protón al agua y actúe, por tanto, como ácido de Brønsted-Lowry, y otra donde HSO_3^- acepte un protón del agua y actúe por tanto como base. También se pide identificar los pares conjugados de cada ecuación.

Resolución: (a)



Los pares conjugados de esta ecuación son HSO_3^- (ácido) y SO_3^{2-} (base conjugada); y H_2O (base) y H_3O^+ (ácido conjugado).

(b)



Los pares conjugados de esta ecuación son H_2O (ácido) y OH^- (base conjugada); y HSO_3^- (base) y H_2SO_3 (ácido conjugado).

EJERCICIO DE APLICACIÓN

Cuando se disuelve óxido de litio (Li_2O) en agua, la disolución se torna básica debido a la reacción del ion óxido (O^{2-}) con el agua. Escriba la reacción que se lleva a cabo e identifique los pares conjugados ácido-base.

Respuesta: $\text{O}^{2-}(ac) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{OH}^-(ac) + \text{OH}^-(ac)$. OH^- es el ácido conjugado de la base O^{2-} . OH^- es también la base conjugada del ácido H_2O .

Fuerza relativa de ácidos y bases

Ciertos ácidos son mejores donadores de protones que otros; asimismo, ciertas bases son mejores receptores de protones que otras. Si ordenamos los ácidos según su capacidad para donar un protón, encontraremos que cuanto más fácilmente una sustancia cede un protón, con tanta mayor dificultad acepta un protón su base conjugada. Análogamente, cuanto más fácilmente una base acepta un protón, con tanta mayor dificultad cede un protón su ácido conjugado. En otras palabras: *cuanto más fuerte es el ácido, tanto más débil es su base conjugada; cuanto más fuerte es la base, tanto más débil es su ácido conjugado*. Por consiguiente, si se tiene una idea de la fuerza de un ácido (su capacidad para donar protones), también se tiene acerca de la fuerza de su base conjugada (su capacidad para aceptar protones).

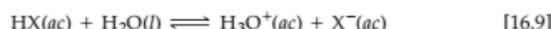
En la figura 16.4 ▼ se ilustra la relación inversa entre la fuerza de los ácidos y la fuerza de sus bases conjugadas. Aquí hemos agrupado los ácidos y bases en tres categorías amplias, de acuerdo con su comportamiento en agua.

1. Los *ácidos fuertes* transfieren totalmente sus protones al agua y no quedan moléculas sin disociar en disolución. ∞ (Sección 4.3) Sus bases conjugadas tienen una tendencia insignificante a protonarse (extraer protones) en disolución acuosa.
2. Los *ácidos débiles* se disocian sólo parcialmente en disolución acuosa y, por tanto, existen como una mezcla del ácido en la que una parte se encuentra como especie molecular y la otra como especie disociada. Las bases conjugadas de los ácidos débiles muestran poca capacidad para quitar protones al agua. (Las bases conjugadas de ácidos débiles son bases débiles.)
3. Las sustancias con *acidez despreciable* son aquellas que, como el CH_4 , contienen hidrógeno pero no manifiestan comportamiento ácido en agua. Sus bases conjugadas son bases fuertes que reaccionan totalmente con el agua, tomando protones de las moléculas de agua para formar iones OH^- .

► **Figura 16.4** Fuerza relativa de algunos pares conjugados ácido-base comunes, listados en posiciones opuestas una de otra en las columnas.

	ÁCIDO	BASE	
Disociado al 100% en H_2O	HCl	Cl^-	Despreciable
	H_2SO_4	HSO_4^-	
	HNO_3	NO_3^-	
	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{ac})$	H_2O	
Aumenta la fuerza del ácido	HSO_4^-	SO_4^{2-}	Aumenta la fuerza de la base
	H_3PO_4	H_2PO_4^-	
	HF	F^-	
	$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$	$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$	
	H_2CO_3	HCO_3^-	
	H_2S	HS^-	
	H_2PO_4^-	HPO_4^{2-}	
	NH_4^+	NH_3	
	HCO_3^-	CO_3^{2-}	
	HPO_4^{2-}	PO_4^{3-}	
Despreciable	H_2O	OH^-	Fuerte
H_2	O^{2-}		
CH_4	H^-		
	CH_3^-		Protonada al 100% en H_2O

Cabe pensar que las reacciones de transferencia de protones están gobernadas por la capacidad relativa de dos bases para extraer protones. Por ejemplo, considérese la transferencia de protones que ocurre cuando un ácido HX se disuelve en agua:

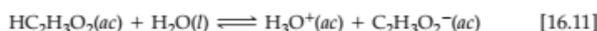


Si H_2O (la base de la reacción directa) es una base más fuerte que X^- (la base conjugada de HX), entonces H_2O extraerá el protón de HX para formar H_3O^+ y X^- . En consecuencia, el equilibrio estará desplazado a la derecha. Esto describe el comportamiento de un ácido fuerte en agua. Por ejemplo, cuando se disuelve HCl en agua, la disolución se compone casi en su totalidad de iones H_3O^+ y Cl^- , con una concentración insignificante de moléculas de HCl.



El H_2O es una base más fuerte que Cl^- (Figura 16.4); por tanto, el H_2O recibe un protón para convertirse en ion hidronio.

Cuando X^- es una base más fuerte que H_2O , el equilibrio se desplaza a la izquierda. Esta situación se presenta cuando HX es un ácido débil. Por ejemplo, una disolución acuosa de ácido acético ($\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$) se compone principalmente de moléculas de $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$, con sólo un número relativamente pequeño de iones H_3O^+ y $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$.



$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ es una base más fuerte que H_2O (Figura 16.4) y, por consiguiente, recibe un protón del H_3O^+ . De estos ejemplos se concluye que *en toda reacción ácido-base la posición del equilibrio favorece la transferencia del protón a la base más fuerte.*

EJERCICIO TIPO 16.3

Con respecto a la siguiente reacción de transferencia de protones prediga, con base en la figura 16.4, si el equilibrio está desplazado predominantemente a la izquierda o a la derecha:



Solución

Análisis: Se pide predecir si el equilibrio que se muestra está desplazado a la derecha, en favor de los productos, o a la izquierda, en favor de los reactivos.

Estrategia: Se trata de una reacción de transferencia de protones, y la posición del equilibrio favorecerá que el protón se transfiera hacia la base más fuerte de las dos. Las dos bases de la ecuación son CO_3^{2-} , la base de la reacción directa, tal como está escrita, y SO_4^{2-} , la base conjugada de HSO_4^- . Podemos localizar las posiciones relativas de estas dos bases en la figura 16.4 para saber cuál es la base más fuerte.

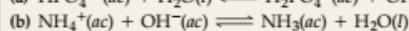
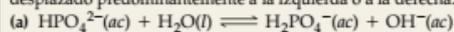
Resolución: El CO_3^{2-} aparece más abajo en la columna derecha de la figura 16.4; por tanto, es una base más fuerte que el SO_4^{2-} . Por consiguiente, el CO_3^{2-} recibirá preferentemente el protón para convertirse en HCO_3^- , en tanto que el SO_4^{2-} permanecerá prácticamente sin protonar. El equilibrio resultante estará desplazado a la derecha, en favor de los productos.



Comentario: De los dos ácidos de la ecuación, HSO_4^- y HCO_3^- , el más fuerte cede un protón y el más débil conserva el suyo. Por tanto, el equilibrio favorece el sentido en el que el protón se separa del ácido más fuerte y se une a la base más fuerte. En otras palabras, la reacción favorece el consumo del ácido más fuerte y de la base más fuerte, y la formación del ácido más débil y la base más débil.

EJERCICIO DE APLICACIÓN

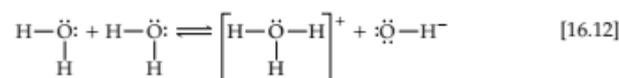
Con respecto a las siguientes reacciones prediga, con base en la figura 16.4, si el equilibrio está desplazado predominantemente a la izquierda o a la derecha:



Respuestas: (a) izquierda; (b) derecha

16.3 Autodisociación del agua

Una de las propiedades químicas más importantes del agua es su capacidad para actuar ya sea como ácido o como base de Brønsted, según las circunstancias. En presencia de un ácido, el agua actúa como receptor de protones; en presencia de una base, el agua actúa como donador de protones. De hecho, una molécula de agua puede donar un protón a otra molécula de agua:



Este proceso se conoce como la **autodisociación** del agua. Ninguna molécula individual permanece ionizada mucho tiempo; las reacciones son sumamente rápidas en ambos sentidos. A temperatura ambiente sólo alrededor de dos de cada 10^9 moléculas están ionizadas en un momento dado. Así pues, el agua pura se compone casi en su totalidad de moléculas de H_2O , y es muy mala conductora de la electricidad. No obstante, la autodisociación del agua es muy importante, como pronto veremos.

Producto iónico del agua

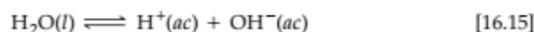
Dado que la autodisociación del agua (Ecuación 16.12) es un proceso de equilibrio, se puede escribir de ella la siguiente expresión de constante de equilibrio:

$$K_{\text{eq}} = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] \quad [16.13]$$

Puesto que esta expresión de constante de equilibrio se refiere específicamente a la autodisociación del agua, se emplea el símbolo K_w para denotar la constante de equilibrio conocida como la **constante del producto iónico** del agua. A 25°C , K_w es igual a 1.0×10^{-14} . Así pues,

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ (a } 25^\circ\text{C)} \quad [16.14]$$

Debido a que el protón hidratado se representa indistintamente como $\text{H}^+(\text{ac})$ y $\text{H}_3\text{O}^+(\text{ac})$, la reacción de autodisociación del agua también se puede escribir como



Asimismo, la expresión de K_w se puede escribir en términos ya sea de H_3O^+ o de H^+ , y K_w tiene el mismo valor en ambos casos:

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ (a } 25^\circ\text{C)} \quad [16.16]$$

Esta expresión de la constante de equilibrio y el valor de K_w a 25°C son sumamente importantes, y es necesario saberlos de memoria.

Lo que confiere a la ecuación 16.16 su especial utilidad es que es aplicable no sólo al agua pura, sino a cualquier disolución acuosa. Aunque al equilibrio entre $\text{H}^+(\text{ac})$ y $\text{OH}^-(\text{ac})$, al igual que a otros equilibrios iónicos, le afecta en alguna medida la presencia de iones adicionales en disolución, se acostumbra pasar por alto estos efectos iónicos, salvo en los trabajos que exigen una exactitud excepcional. Por consiguiente, la ecuación 16.16 se considera válida para cualquier disolución acuosa diluida, y se usa para calcular ya sea $[\text{H}^+]$ (si se conoce $[\text{OH}^-]$) o $[\text{OH}^-]$ (si se conoce $[\text{H}^+]$).

De una disolución en la que $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ se dice que es *neutra*. En casi todas las disoluciones las concentraciones de H^+ y OH^- no son iguales. A medida que la concentración de uno de estos iones aumenta, la concentración del otro debe disminuir para que el producto de ambas concentraciones sea igual a 1.0×10^{-14} . En las disoluciones ácidas $[\text{H}^+]$ es mayor que $[\text{OH}^-]$. En las disoluciones básicas $[\text{OH}^-]$ es mayor que $[\text{H}^+]$.



Ejercicios con el CD-ROM
Actividad de K_w
(K_w Activity)

Consignas para TP final de Comunicación Oral y Escrita:

Elaborar un resumen que sintetice la información principal sobre el tema: "Equilibrios ácido-base" (Introducción y puntos 16.1 Ácidos y bases: un breve repaso, 16.2 Ácidos y bases de Brønsted-Lowry y 16.3 Autoionización/autodisociación del agua).

Este tema corresponde a la Unidad 10 de nuestro programa y a la Unidad 16 del libro, que se desarrolla en distintas páginas, según la edición que consulten.

El resumen será individual y podrá presentarse escrito a mano o mediante computadora.

Tener en cuenta que un resumen implica elaborar una síntesis donde predomina la redacción de oraciones y párrafos, no de cuadros sinópticos, gráficos y viñetas.

La extensión del mismo será de entre 1 y 2 páginas. La fecha de entrega está fijada para el martes 16 de junio, coincidente con el parcial.

RESUMEN ACIDO-BASE:

Desde el principio los científicos han reconocido a los ácidos y las bases por sus propias características existen varias teorías pero las dos más conocidas, según la teoría de Arrhenius un ácido es una sustancia que al disolverse en agua libera una cantidad de iones positivos (H^+) en cambio la sustancia de una Base al disolverse en agua cede iones (OH^-). En cambio la teoría de Brønsted-Lowry dice que los ácidos tienen tendencia a donar iones y las Bases a aceptar dichos iones.

El agua (H_2O) tiene capacidad de actuar como ácido como así también como base. Los ácidos tienen características como sabor agrio, son corrosivos a la piel, disuelven sustancias, atacan a los metales y pierden sus propiedades al relacionarse con las bases, en cambio las bases tienen sabor amargo, son suaves al tacto de la piel, precipitan sustancias disueltas por ácido, disuelven grasas y pierden propiedades al relacionarse con los ácidos.

El pH es una característica de los ácidos y las bases que indica la acidez o basicidad de una solución, los ácidos van desde un pH 1 a un pH 7 en cambio las bases de un pH 7 a un pH 14.

Existen ácidos y bases fuertes que para bajas concentraciones todas sus moléculas se encuentran disociadas, por ejemplo una base fuerte es el hidróxido de litio o el hidróxido de potasio y unos ejemplos de ácidos fuertes son el ácido clorhídrico y el ácido bromhídrico. También existen bases y ácidos débiles como el hidróxido de amoníaco (base) o el ácido sulfúrico (ácido) que estas mismas presentan una constante K de disolución pequeña, eso quiere decir que gran parte de sus moléculas no llegan a disociarse.

La relación de neutralización entre un ácido y una base se produce solo para la formación de agua (H_2O).

Ácidos y bases :-

Los ácidos tienen un sabor agrio y ocasionan que ciertos tintes cambien de color, las bases tienen un sabor amargo y se sienten resbalosas. Cuando se adicionan bases a los ácidos, disminuyen los contenidos de ácidos.

El químico sueco Svante Arrhenius vinculó el comportamiento ácido con la presencia de iones H^+ y el comportamiento básico con la presencia de iones OH^- en disolución acuosa.

Arrhenius definió:

Un ácido es una sustancia que, cuando se disuelve en agua, aumenta la concentración de iones H^+ .

Una base es una sustancia que, cuando se disuelve en agua, aumenta la concentración de iones OH^- .

Ácidos y bases de Brønsted-Lowry

Johannes Brønsted y Thomas Lowry en concepto de base es el hecho de que las reacciones ácido-base involucran la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra. Un ion H^+ es sólo un protón sin electrones de valencia a su alrededor, esta pequeña partícula con carga positiva interactúa intensamente con pares de electrones no enlazantes de moléculas de agua para formar iones hidrógeno hidratados.

Reacción de transferencia de protones

Cuando analizamos con detalle la reacción que ocurre cuando el HCl se disuelve en agua, encontramos que la molécula de HCl transfiere a realidad un ion H^+ a una molécula de agua.

Brønsted y Lowry definieron:

Un ácido es una sustancia que dona un protón a otra sustancia.

Una base es una sustancia que acepta un protón.

Un ácido y una base siempre actúan de manera conjunta para transferir un protón. Para que sea un ácido de Brønsted-Lowry, una molécula o ion debe tener un átomo de hidrógeno que pueda perder en forma de ion H^+ . Para que sea una base de Brønsted-Lowry, una molécula o ion debe tener un par de electrones no enlazados que pueda utilizar para enlazar al ion H^+ .

Una sustancia que actúa como una base cuando se combina con algo más fuertemente ácido que ella, y como un ácido cuando se combina con algo más fuertemente básico que ella.

Ejemplos relativos de ácidos y bases

Entre un fuerte y un ácido, más débil es su base conjugada, entre un fuerte y una base, más débil es su ácido conjugado.

Un ácido fuerte transfiere por completo un protón al agua y no queda molécula sin disociar y la disolución de la base conjugada tiene una tendencia insignificante a protonarse y una disolución débil.

Un ácido débil sólo se disocia parcialmente y disolución débil y por lo tanto existe en la disolución como una mezcla de moléculas de ácido y un ion que lo forma. La base conjugada de un ácido débil muestra una ligera capacidad de eliminar protones del agua.

Una sustancia con un ácido insignificante, como el CH_4 contiene hidrógenos pero no presenta un comportamiento ácido al agua y el agua. La base conjugada es una base fuerte, que reacciona por completo con el agua extrayendo protones para formar iones OH^- .

La autoionización del agua

Una de las propiedades químicas más importantes del agua es su capacidad de actuar como un ácido o una base débil. En la presencia de un ácido, el agua actúa como un receptor de protones, o presencia de una base, el agua actúa como un donador de protones.

El agua pura consiste casi por completo en moléculas de H_2O y es muy mala conductora de la electricidad.

El producto iónico del agua

Como la autoionización del agua es un proceso de equilibrio $K_c = [H_3O^+][OH^-]$. Como esta expresión de la constante de equilibrio se refiere específicamente a la autoionización del agua, utilizamos el símbolo K_w para denotar a la constante de equilibrio, la cual conocemos como la constante del producto iónico del agua. A $25^\circ C$, K_w es igual a 1.0×10^{-14} .

Se dice que una disolución es la que $[H^+] = [OH^-]$ es neutra. En la mayoría de las disoluciones, las concentraciones de H^+ y OH^- son distintas.

En disoluciones ácidas, la $[H^+]$ excede a la $[OH^-]$. En disoluciones básicas, la $[OH^-]$ excede a la $[H^+]$.

Ácido-Base:

Para comenzar este resumen se definen ácido y base. Un ácido es una sustancia que al disolverse en agua, cede iones (H^+) y una base es una sustancia que al disolverse en agua cede iones (OH^-). Según la Teoría de Brønsted-Lowry, un ácido es una sustancia que tiene tendencia a donar " H^+ ", y una base es una sustancia que tiene tendencia a aceptar " H^+ " provenientes de un ácido. El concepto de ácido y base de Brønsted-Lowry ayuda a entender por qué un ácido fuerte desplaza a otro débil de sus compuestos (lo mismo ocurre entre una base fuerte y otra débil).

La **reacción ácido-base** es aquella en la que el ácido transfiere un protón a una base. Para que una sustancia actúe como un ácido es necesario que el hidrógeno esté unido a un átomo más electronegativo que él. De la misma forma, para que una sustancia actúe como base es indispensable que tenga un par de electrones no compartidos con el cual pueda establecerse el enlace covalente con el protón.

A continuación se desarrollarán algunas características de los ácidos, luego de las bases. Las principales características de los ácidos son que tienen sabor agrio, son corrosivos para la piel, disuelven sustancias, atacan a los metales desprendiendo " H_2 " y pierden sus propiedades con las bases. Las principales características de las bases son que tienen sabor amargo, son suaves al tacto pero corrosivos con la piel, precipitan sustancias disueltas por ácidos, disuelven grasas y pierden sus propiedades al reaccionar con ácidos.

Tenemos también las fuerzas relativas de ácidos y bases, que se distinguen entre ácidos y bases fuertes, y ácidos y bases débiles.

Los ácidos y bases débiles tienen constantes de ionización pequeñas de tal manera que cuando se disuelven en concentraciones ordinarias, gran parte de sus moléculas permanecen sin disociar y ceden o aceptan su protón con mucha dificultad. Cuando ocurre la reacción química siempre es de forma reversible. Si representamos el ácido con la fórmula general HA, en una disolución acuosa una cantidad significativa de HA permanece sin disociar, mientras que el resto del ácido se disociará en iones positivos " H^+ " y negativos " A^- ", formando un equilibrio ácido-base, algunos ejemplos de ácidos débiles (la mayoría orgánicos) pueden ser ácido acético, ácido cítrico, ácido bórico, entre otros. Los ácidos y bases débiles presentan K de disociación (K_a) pequeñas, de forma que cuando se disuelven gran parte de sus moléculas se mantienen sin disociar.

Los ácidos y bases fuertes son aquellos que en concentraciones ordinarias, todas sus moléculas están prácticamente disociadas, y ceden o aceptan su protón con facilidad. Cuando ocurre la reacción química siempre es de forma directa. El ácido debe ser más fuerte en solución acuosa que el ión hidronio. Esto generalmente significa que en solución acuosa en condiciones normales de presión y temperatura, la concentración de iones hidronio es igual a la concentración de ácido fuerte introducido en la solución. Aunque por lo general se asume que los ácidos fuertes son los más corrosivos, esto no es siempre cierto. El superácido carborano que es un millón de veces más fuerte que ácido sulfúrico no es corrosivo, mientras que el ácido débil ácido fluorhídrico (HF) es extremadamente corrosivo y puede disolver, entre otras cosas, el vidrio y todos los metales excepto el iridio. En todas las otras reacciones ácido-agua, la disociación no es completa, por lo que estará representada como un equilibrio, no como una reacción completa. La definición típica de ácido débil es un ácido que no se disocia completamente. La diferencia que separa las constantes de disociación ácida en los ácidos fuertes de la de todos los otros ácidos es tan pequeña que se trata de una demarcación razonable. Algunos ejemplos de ácidos fuertes comunes son ácido yodhídrico, ácido bromhídrico, ácido perclórico, ácido clorhídrico, entre otros. Los ácidos y bases fuertes son para

bajas concentraciones, todas sus moléculas se encuentran disociadas (equilibrio desplazado hacia la derecha).

Cuando un ácido fuerte está disociado por completo, su base conjugada no acepta protones con facilidad y se comporta entonces como una base débil. A la inversa, un ácido débil tendrá una base fuerte que acepte protones con facilidad.

Cuando hablamos de autoionización/autodisociación del agua hacemos referencia a la capacidad que tiene dicha molécula para reaccionar con otra igual disociándose y produciendo un ion hidronio y un ion hidróxido, es decir, la capacidad que tienen dos moléculas de agua de reaccionar entre sí para dar un equilibrio ácido base. Es una reacción que ocurre secundariamente en toda solución acuosa. Esto no es más que un proceso ácido-base de transferencia de un protón de una molécula de agua a otra ($\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{H}_3\text{O}^+$).

En el equilibrio $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = K_w$, donde K_w es una constante llamada constante de ionización o producto iónico del agua.

El agua pura es neutra, no muestra las propiedades de un ácido ni de una base. El agua tiene propiedades para actuar como ambos. Cuando el agua acepta un protón, actúa como base. Cuando el agua pierde un protón, actúa como ácido.

Trabajo práctico de Química General

Apellido y nombre: Magali Freyre 16/06/15

Resumen de los puntos 16.1, 16.2 y 16.3:

Definición de ácidos y bases

Algunas sustancias se denominan ácidos y otras se denominan bases de acuerdo a algunas características. Existen dos definiciones para ácidos y bases: la de Arrhenius y la de Bronsted-Lowry.

Ácido:

- Sustancia que disuelta en agua aumenta la concentración de iones H^+ . (Arrhenius)
- Sustancia (molécula o ion) que dona un protón a otra. (Bronsted-Lowry)

Base:

- Sustancia que disuelta en agua aumenta la concentración de iones OH^- . (Arrhenius)
- Sustancia que acepta un protón. (Bronsted-Lowry)

Dado que las definiciones de Arrhenius tienen limitaciones, como por ejemplo que se refieren solo a las disoluciones acuosas, se consideran las de Bronsted-Lowry que son más generales.

Par conjugado ácido base

Un ácido y una base siempre actúan de manera conjunta. Una sustancia actúa como ácido si y sólo si otra sustancia actúa como una base. De esta manera, todo ácido tiene su base conjugada, que toma el protón del ácido y toda base tiene su ácido conjugado que es el que le dona el protón. A esto se denomina: par conjugado ácido base.

Ácidos y bases fuertes y débiles

Algunas sustancias (ácidos y bases), al combinarse con el agua se disocian por completo. Se los llama ácidos y bases fuertes. Los ácidos y bases que no son fuertes se denominan débiles. Cuanto más fuerte es un ácido (mayor constante de equilibrio), más débil es su base conjugada. De la misma manera, cuanto más fuerte es una base (mayor constante de equilibrio), más débil es su ácido conjugado.

El agua como sustancia anfótera. Proceso de autoionización

Existen sustancias que son capaces de actuar como ácidos y como bases, de acuerdo a con qué sustancia se combinen en cada caso. Estas sustancias se denominan anfóteras. El agua es anfótera. Se denomina autoionización del agua al proceso por el cual en presencia de una base actúa como un ácido y en presencia de un ácido actúa como una base. Es un proceso de equilibrio, con constante $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$ que es igual al producto de las concentraciones de los protones (H^+) y oxhidrilos (OH^-). Esta constante se considera para agua pura y para todas las soluciones acuosas.

Se pueden analizar algunas características comparando las concentraciones:

- Si las concentraciones de protones y oxhidrilos coinciden se dice que la disolución es neutra.
- Si la concentración de protones predomina, la disolución es ácida.
- Si la concentración de oxhidrilos predomina, la disolución es básica.

ACIDOS Y BASES: UN REPASO RÁPIDO

El químico sueco Svante Arrhenius vinculó el comportamiento ácido con la presencia de iones H^+ y el comportamiento básico con la presencia de iones OH^- en disoluciones acuosas.

Un ácido es una sustancia que, cuando se disuelve en agua, aumenta la concentración de iones H^+ .

Una base es una sustancia que, cuando se disuelve en agua, aumenta la concentración de iones OH^- .

ACIDOS Y BASES DE BRONSTED-LOWRY

El concepto de base es el hecho de que las reacciones ácido-base involucran la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra.

Un ácido es una sustancia que dona un protón a otra sustancia.

Una base es una sustancia que acepta un protón.

Para que un ácido sea de Brønsted-Lowry, una molécula o ion debe tener un átomo de hidrógeno que pueda perderse en forma de H^+ .

Para que sea una base de Brønsted-Lowry, una molécula o ion debe tener un par de electrones no enlazantes que pueda utilizarse para ceder al ion H^+ .

Una sustancia que es capaz de actuar como un ácido o como base se conoce como AMFOTÉRICA.

PARES CONJUGADOS ÁCIDO-BASE:

Un ácido y una base como HX y X^- que solo difieren en la presencia de protón o ausencia de un protón se conocen como par conjugado ácido-base.

FUERZA RELATIVA ACIDO-BASE

- Un ácido fuerte transfiere por completo sus protones al agua. Su base conjugada tiene una tendencia insignificante a extraer protones de una disolución acuosa.
- Un ácido débil solo se disocia parcialmente en disolución acuosa y por lo tanto existe en la disolución como una mezcla de moléculas de ácido y sus iones que le dan origen. La base conjugada de un ácido débil muestra una pequeña capacidad de eliminar protones del agua.
- Una sustancia con una acidez insignificante como CH_4 , contiene hidrógeno pero no presenta un comportamiento ácido en el agua. Su base conjugada es una base fuerte que reacciona por completo con el agua extrayendo protones para formar OH^- .

LA AUTONORIZACIÓN DEL AGUA

Una de las propiedades químicas más importantes del agua es su capacidad de actuar como ácido o una base.

Una molécula de agua puede donar un protón a una molécula de agua. A este proceso se lo conoce como autoionización del agua.

EL PRODUCTO IÓNICO DEL AGUA

La constante de equilibrio del agua es igual $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$.

La constante de autoionización del agua es igual a $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1,0 \times 10^{-14}$.

También se escribe como $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{ac}) + \text{OH}^-(\text{ac})$.

Resumen

Ácidos y bases

Son importantes en muchos procesos químicos que se llevan a cabo a nuestro alrededor, desde procesos industriales hasta biológicos y desde reacciones en laboratorio hasta las de nuestro día a día.

Características de los ácidos:

- Tienen sabor agrio (Ej: el ácido cítrico del jugo de limón)
- Ataca a los metales desplazando H_2 .
- Pierden sus propiedades al reaccionar con bases.
- Disuelven sustancias.
- Y son corrosivos para la piel.

Características de las bases:

- Tienen sabor amargo y son resbalosas al tacto (Ej: jabón)
- Precipitan sustancias disueltas por ácidos.
- Suaves al tacto pero corrosivas a la piel.
- Disuelven grasas.
- Pierden sus propiedades al reaccionar con ácidos.

Ácidos y bases de Brønsted-Lowry.

Las reacciones ácido-base implican la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra.

En el caso de los ácidos tiene tendencia a donar H^+ y en el caso de las bases tienen tendencia a aceptar H^+ .

Ácidos y bases de Arrhenius:

En el caso de los ácidos, ~~se disolven~~ se disuelven en agua, ceden iones H^+ y en las bases, cuando se disuelven en agua, ceden iones OH^- .

Autodisociación del Agua.

Una de las propiedades más importantes del agua es su capacidad para actuar ya sea como ácido o base de Brønsted. En presencia de un ácido actúa como receptor de protones y en presencia de una base dona protones.

• La constante del producto iónico del agua a 25°C, K_w , es igual a 1.0×10^{-14} .

$$K_w = [H_3O^+] \cdot [OH^-] = 1 \times 10^{-14} \text{ (a 25°C)}$$

PH (indica el grado de acidez o basicidad de una solución)

El agua pura tiene un PH 7 y es la única sustancia neutra. Si tiene un valor menor a 7 es un ácido y si una sustancia tiene un valor mayor a 7 es una base.

Fuerzas relativas:

- Ácidos y bases fuertes: Por bajas concentraciones todas sus moléculas se encuentran disociadas.
- Ácidos y bases débiles: Gran parte de sus moléculas no se disocian.

Equilibrios Ácido-Base

Los ácidos y las bases son sustancias que participan en importantes y numerosos procesos que ocurren a nuestro alrededor. Por este motivo es que el químico Svante Arrhenius estudió el comportamiento de los ácidos definiéndolos de la siguiente manera:

- **Ácido:** sustancia que al disolverse en agua aumenta la concentración de iones H^+ .
- **Base:** sustancia que al disolverse en agua aumenta la concentración de iones OH^- .

Tiempo después Johannes Bronsted y Thomas Lowry determinaron que el concepto de Arrhenius tenía limitaciones, y propusieron una definición más general de acuerdo de su capacidad de transferir protones:

- **Ácido:** sustancia (ion o molécula) que dona un protón a otra sustancia.
- **Base:** sustancia que acepta un protón.

Un ion H^+ es solo un protón sin electrón de valencia a su alrededor y responsable de las propiedades características de las disoluciones acuosas de los ácidos; cabe aclarar que es indistinto utilizar $H^+_{(ac)}$ y $H_3O^+_{(ac)}$ para representar el protón hidratado.

Los ácidos y las bases tienen ciertas propiedades características, por ejemplo los ácidos tienen sabor agrio y ocasionan que tintes cambien de color, mientras que las bases tienen sabor amargo y son resbalosas. De hecho, al mezclar ácidos y bases en ciertas proporciones, sus propiedades desaparecen por completo.

Un ácido o una base que solo difieren en la presencia o ausencia de un protón se conocen como pares conjugados. Todo ácido tiene una base conjugada formada por la eliminación de un protón del ácido, y toda base está asociada con un ácido conjugado formado adicionando un protón a la base.

Las fuerzas relativas de los ácidos y las bases determinan que cuando más fuerte es un ácido, más débil es su base conjugada y que entre más fuerte es una base, más débil es su ácido conjugado.

Cuando un **ácido es fuerte** los protones se transfieren totalmente al agua, sin quedar moléculas sin disociar, mientras que su base conjugada tiende a extraer esos protones que libero el ácido. Por otra parte, cuando un **ácido es débil** solo se disocian algunas moléculas en la disolución acuosa y su base conjugada es una base débil. En toda reacción ácido-base el equilibrio en esta reacción favorece la transferencia del protón desde el ácido más fuerte hacia la base más fuerte para formar el ácido y la base débil.

El agua es la sustancia encargada de producir las disociaciones de los protones en las reacciones ácido-base, una de las propiedades químicas más importante del agua es su capacidad de comportarse como un ácido o una base de Bronsted-Lowry de acuerdo a las circunstancias, por esto se dice que el agua es una "sustancia anfótera"; por ejemplo, en presencia de un ácido actúa como un receptor de protones y en presencia de una base se comporta como un donador de protones. Este proceso se lo conoce como "autoionización del agua".

Como la autoionización del agua es un proceso de equilibrio presenta una constante de equilibrio, como el resto de las reacciones, en este caso se simboliza como K_w , más conocida como la "constante del producto iónico del agua" que a 25 °C es igual a 1.0×10^{-14} .

La ecuación de la constante del producto iónico del agua, a 25 °C, es la siguiente:

$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = [H^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$$

Ácidos y Bases

Desde los inicios de la química los científicos han recurrido a los ácidos y bases por sus propiedades. Los ácidos tienen un sabor agrio y ocasionan que ciertos tintes cambien de color. Los bases tienen un sabor amargo y se sienten resbalosas. Cuando se mezclan, en ciertas proporciones, sus propiedades características desaparecen por completo.

Antes adelante se descubrió que todos los ácidos contienen hidrógeno. Arrhenius utilizó este dato para definir a los ácidos como sustancias que cuando se disuelven en agua, aumentan la concentración de iones H^+ . Y a los bases, como sustancias que cuando se disuelven en agua, aumentan su concentración de iones OH^- .

Un ion H^+ es solo un protón sin electrones de valencia a su alrededor.

El concepto de Arrhenius tiene limitaciones, por esto, Brønsted y Lowry propusieron una definición basada en que las reacciones ácido-base involucran la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra. Un ácido dona un protón a otra sustancia, y una base acepta un protón.

Con esto podemos decir que una sustancia puede funcionar como un ácido solo si otra sustancia se comporta simultáneamente como una base, en una reacción.

Algunas sustancias pueden actuar como un ácido en una reacción y como una base en otra. Se conocen como anfóteras.

En cualquier equilibrio ácido-base, la reacción involucra la transferencia de protones. Un ácido y una base que solo difieren en la presencia o ausencia de un protón se conocen como par conjugado. Todo ácido tiene una base conjugada, y toda base está asociada con un ácido conjugado.

Cuando un ácido es más fuerte, más débil es su base conjugada, y entre más fuerte es una base, más débil es su ácido conjugado. La fuerza se mide en la capacidad de donar o aceptar protones.

En toda reacción ácido-base, la posición de equilibrio favorece la transferencia del protón desde el ácido-base más fuerte, hacia el más débil.

El agua, actúa como un ácido o una base Brønsted, de acuerdo con las circunstancias. Al ser anfótera, puede donar un protón a otra molécula de agua. A este proceso se lo conoce

como Autoionización del agua. Estos reacciones son rápidas en ambas direcciones.

Como es un proceso de equilibrio, utiliza una constante para describirlo: K_w , o constante del producto iónico del agua. Se utiliza la ecuación: $K_w = [H^+][OH^-] = 1,0 \times 10^{-14}$ (a 25°C). Ésta puede utilizarse para calcular $[H^+]$ si se conoce $[OH^-]$, o para calcular $[OH^-]$ si se conoce $[H^+]$.

Cuando aumenta la concentración de uno de estos iones, la concentración del otro debe disminuir, ya que el producto de sus concentraciones es constante.

En disoluciones ácidas, la $[H^+]$ excede a la $[OH^-]$, y en básicas sucede lo contrario. Cuando $[H^+] = [OH^-]$ se dice que es una disolución neutra.

¿Qué son los ácidos? ¿y los bases?

Los ácidos son sustancias con un sabor agrio y que ocasionan que ciertos tintes cambien de color. y los bases son sustancias con sabor amargo, y producen una sensacion resaca.

A lo largo del tiempo muchos químicos estudiaron la relacion entre la composicion de la sustancia con su comportamiento. Entre ellos se destacan Arrhenius, Lowry y Bronsted.

Arrhenius definió los ácidos como sustancias que cuando se disuelven en agua, aumentan la concentración de iones H^+ . y las bases como sustancias que disueltas en H_2O , aumentan la concentración de iones OH^- .

En cambio Bronsted y Lowry definieron estas reacciones basandose en la transferencia de H^+ de una sustancia a otra.

Definieron a los ácidos como donadores de protones; y a las bases como receptores de protones.

Si bien ambos postulados son correctos, Arrhenius solo se limita a sustancias en solución acuosa.

Una sustancia puede actuar como base si y solo si otro actua simultaneamente como ácido.

Hay sustancias que pueden actuar como ácido o base dependiendo de la sustancia con la cual reaccionan son llamados anfóteros. Ej. agua.

Las bases y los ácidos se clasifican en fuertes y débiles.

Un ácido fuerte transfiere por completo sus protones, es decir, se disocia completamente. En cambio un ácido débil se disocia en una pequeña parte. Una base fuerte reacciona completamente, extrayendo todos los protones, mientras que una base débil tiene una mínima tendencia a protonarse.

El agua es una sustancia anfótera, es que puede captar o donar el protón, pero además puede donar un protón a otra molécula de agua, o esto se le conoce como autoionización del agua y es un proceso que muy difícilmente se produce naturalmente.

Equilibrios "Ácido-Base"

Ácidos y Bases: un repaso breve.

Los científicos han reconocido a los ácidos y las bases por sus propiedades características, los ácidos tienen un sabor agrio y ocasionan que ciertos tintes cambien de color; y las bases tienen sabor amargo y se sienten resbalosas.

Cuando se adicionan bases a los ácidos, disminuyen la cantidad de ácido y cuando se mezclan ácidos y bases en ciertas proporciones, sus propiedades características desaparecen por completo.

En 1830 era evidente que todos los ácidos contienen hidrógeno, pero no todas las sustancias que contienen hidrógeno son ácidos.

En 1880, el químico Svante Arrhenius estableció el concepto de ácidos y bases de la siguiente forma:

- Un ácido es una sustancia que, cuando se disuelve en agua, aumenta la concentración de iones H^+ .
- Una base es una sustancia que, cuando se disuelve en agua, aumenta la concentración de OH^- .

Por ejemplo, el cloruro de hidrógeno (HCl) es un ácido de Arrhenius.

Ácidos y bases de Brønsted-Lowry

En 1923 los químicos Johannes Brønsted y Thomas Lowry propusieron un concepto basado en el hecho de que "las reacciones ácido-base involucran la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra".

• El ion H^+ en agua:

Un ion H^+ es solo un protón sin electrón de valencia a su alrededor que interactúa intensamente con pares de electrones no enlazantes de moléculas de agua para formar iones hidrógeno hidratados.

Equilibrios "Ácido-Base"

Ácidos y Bases: un repaso breve.

Los científicos han reconocido a los ácidos y las bases por sus propiedades características. Los ácidos tienen un sabor agrio y ocasionan que ciertos tintes cambien de color; y las bases tienen sabor amargo y se sienten resbalosas.

Cuando se adicionan bases a los ácidos, disminuyen la cantidad de ácido y cuando se mezclan ácidos y bases en ciertas proporciones, sus propiedades características desaparecen por completo.

En 1830 era evidente que todos los ácidos contienen hidrógeno, pero no todas las sustancias que contienen hidrógeno son ácidos.

En 1880, el químico Svante Arrhenius estableció el concepto de ácidos y bases de la siguiente forma:

- Un ácido es una sustancia que, cuando se disuelve en agua, aumenta la concentración de iones H^+ .
- Una base es una sustancia que, cuando se disuelve en agua, aumenta la concentración de OH^- .

Por ejemplo, el cloruro de hidrógeno (HCl) es un ácido de Arrhenius.

Ácidos y bases de Bronsted-Lowry

En 1923 los químicos Johannes Bronsted y Thomas Lowry propusieron un concepto basado en el hecho de que "las reacciones ácido-base involucran la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra".

• El ion H^+ en agua:

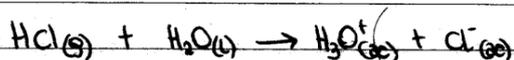
Un ion H^+ es solo un protón sin electrones de valencia a su alrededor que interactúa intensamente con pares de electrones no enlazantes de moléculas de agua para formar iones hidrógeno hidratados.

- Reacciones de transferencia de protones

Bronsted y Lowry propusieron definiciones de ácidos y bases en términos de su capacidad de transferir protones:

- Un ácido es una sustancia que dona un protón a otra sustancia.
- Una base es una sustancia que acepta un protón.

Ejemplo:



Cuando el HCl se disuelve en agua, el HCl actúa como un ácido de Bronsted-Lowry y el H₂O actúa como una base de Bronsted-Lowry.

- Pares conjugados ácido-base:

En cualquier equilibrio ácido-base tanto la reacción directa como la reacción inversa involucran la transferencia de protones.

Un ácido y una base que sólo difieren en la presencia o ausencia de un protón se conocen como par conjugado ácido-base. Todo ácido tiene una base conjugada, la cual se forma eliminando un protón del ácido; y toda base está asociada con un ácido conjugado, el cual se forma adicionando un protón a la base.

- Fuerzas relativas de ácidos y bases:

Si clasificamos a los ácidos de acuerdo con su capacidad de donar un protón, encontramos que entre más fuerte es un ácido, más débil es su base conjugada; entre más fuerte es una base, más débil es su ácido conjugado.

Categorías de acuerdo con su comportamiento en el agua:

- 1- Ácido fuerte: su base conjugada tiene una tendencia insignificante a protonarse en una disolución acuosa.
- 2- Ácido débil: su base conjugada muestra una ligera capacidad de eliminar protones del agua.
- 3- Sustancia con una acidez insignificante: su base conjugada es una base fuerte, que reacciona por completo con el agua extrayendo protones para formar iones OH⁻.

Autoionización del agua.

En la presencia de un ácido, el agua actúa como un aceptor de protones; en presencia de una base, el agua actúa como un donador de protones. De hecho, una molécula de agua puede donar un protón a otra molécula de agua. A este proceso se lo conoce como autoionización del agua.

- El producto iónico del agua:

Como la autoionización del agua es un proceso de equilibrio, escribimos la siguiente expresión de la constante de equilibrio para ésta:

$$K_c = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]$$

El término $[\text{H}_2\text{O}]$ se excluye de la expresión de la constante de equilibrio debido a que excluimos las concentraciones de los sólidos y líquidos puros.

- Constante del producto iónico del agua:

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] [\text{OH}^-] = [\text{H}^+] [\text{OH}^-] = 1,0 \times 10^{-14} \text{ (a } 25^\circ\text{C)}.$$

Estas reacciones son las más importantes en los equilibrios químicos y biológicos.

Características de los ácidos:

- * Sabor agrio
- * Corrosivos a la piel
- * Disuelven sustancias
- * Atacan metales desprendiendo H_2 .
- * Pierden sus propiedades al reaccionar con bases.

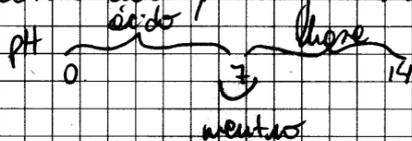
Características de las bases:

- * Sabor amargo
- * Suaviza el tacto pero corrosivos a la piel
- * Disuelven sustancias disueltos por ácidos
- * Disuelven grasas
- * Pierden sus propiedades al reaccionar con ácidos.

Según la teoría de Arrhenius, se dice que una base es una sustancia que al disolverse en agua cede iones OH^- . Y los ácidos, las sustancias que al disolverse en agua ceden H^+ .

A diferencia de la teoría de Brønsted - Lowry que dice que el ácido es una sustancia que tiene tendencia a donar H^+ y que las bases son una sustancia que tiene tendencia a aceptar H^+ .

Existen ácidos fuertes y débiles al igual que con las bases.



El porcentaje de ionización es otro indicador de un ácido débil.

Consignas para TP final de Comunicación Oral y Escrita:

Elaborar un resumen que sintetice la información principal sobre el tema: "Equilibrios ácido-base" (Introducción y puntos 16.1 Ácidos y bases: un breve repaso, 16.2 Ácidos y bases de Brønsted-Lowry y 16.3 Autoionización/autodisociación del agua).

Este tema corresponde a la Unidad 10 de nuestro programa y a la Unidad 16 del libro, que se desarrolla en distintas páginas, según la edición que consulten.

El resumen será individual y podrá presentarse escrito a mano o mediante computadora.

Tener en cuenta que un resumen implica elaborar una síntesis donde predomina la redacción de oraciones y párrafos, no de cuadros sinópticos, gráficos y viñetas.

La extensión del mismo será de entre 1 y 2 páginas. La fecha de entrega está fijada para el martes 16 de junio, coincidente con el parcial.

Según el químico Arrhenius, los ácidos son sustancias que, al disolverse en agua, aumentan la concentración de iones H^+ , tienen sabor agrio, son corrosivos para la piel, disuelven sustancias, atacan a los metales desprendiendo H_2 . Análogamente, las bases son sustancias que, al disolverse en agua, aumentan la concentración de iones OH^- , tienen sabor amargo, suaves al tacto pero corrosivo con la piel, precipitan sustancias disueltas por ácidos, disuelven grasas. Ambos pierden sus propiedades al reaccionar con el otro (ácidos o bases).

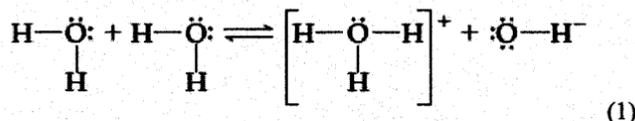
Según los químicos Bronsted y Lowry, los ácidos son sustancias que tienen a donar H^+ , mientras que las bases tienden a aceptar H^+ .

La fuerza de los ácidos se mide según su pH. En una escala del 0 al 14, si el pH de la sustancia es menor a 7, se considerará como ácida, mientras que si es superior, se considera alcalina o básica. Si fuese 7 el pH es una sustancia neutra.

El agua tiene la capacidad de actuar como ácido o base de Bronsted según el caso. En presencia de un ácido, el agua actúa como receptor de protones; en presencia de una base, el agua actúa como donador de protones.

Una molécula de agua puede donar un protón a otra molécula de agua (Proceso de autodisociación del agua) Ninguna molécula de agua permanece ionizada mucho tiempo (A temperatura ambiente 2 de cada 10^9 moléculas se ionizan en un momento dado)

Como la autodisociación del agua es un proceso de equilibrio:



Se puede escribir de ella la siguiente expresión de constante de equilibrio:

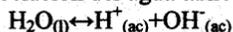
$$K_{\text{eq}} = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] \quad (2)$$

Esta constante de equilibrio se refiere al agua, por eso se llamará "Kw" (Constante del producto iónico del agua a 25°C) y será igual a $1.0 \cdot 10^{-14}$. Igualando:

$$K_{\text{eq}} = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \cdot 10^{-14} \text{ (a } 25^\circ\text{C)} \quad (3)$$

Debido a que el protón hidratado se representa indistintamente como $H^+(\text{ac})$ y

$\text{H}_3\text{O}^+(\text{ac})$, la reacción de autodisociación del agua también se puede escribir como:



Conociendo esto, se puede escribir la ecuación en términos de H_3O^+ o de H^+ , K_w tendrá el mismo valor en ambos casos:



La ecuación (4) resulta de vital importancia, ya que no es aplicable solo al agua, sino a cualquier disolución acuosa. La ecuación (4) se usa para calcular ya sea $[\text{H}^+]$ (si se conoce $[\text{OH}^-]$) o $[\text{OH}^-]$ (si se conoce $[\text{H}^+]$)

Como el producto de las concentraciones es igual a $1.0 \cdot 10^{-14}$ ($[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.0 \cdot 10^{-14}$), al aumentar la concentración de una parte, disminuye proporcionalmente la otra.

Si H^+ es mayor que OH^- se está en presencia de un ácido.

Si OH^- es mayor que H^+ se está en presencia de una base.

Si las concentraciones son iguales se dice que la disolución es neutra.

Consignas para TP final de Comunicación Oral y Escrita:

Elaborar un resumen que sintetice la información principal sobre el tema: "Equilibrios ácido-base" (Introducción y puntos 16.1 Ácidos y bases: un breve repaso, 16.2 Ácidos y bases de Brønsted-Lowry y 16.3 Autoionización/autodisociación del agua).

Este tema corresponde a la Unidad 10 de nuestro programa y a la Unidad 16 del libro, que se desarrolla en distintas páginas, según la edición que consulten.

El resumen será individual y podrá presentarse escrito a mano o mediante computadora.

Tener en cuenta que un resumen implica elaborar una síntesis donde predomina la redacción de oraciones y párrafos, no de cuadros sinópticos, gráficos y viñetas.

La extensión del mismo será de entre 1 y 2 páginas. La fecha de entrega está fijada para el martes 16 de junio, coincidente con el parcial.

Una reacción **ácido-base** o reacción de neutralización es una reacción química que ocurre entre un ácido y una base produciendo una sal y agua. La palabra "sal" describe cualquier compuesto iónico cuyo catión provenga de una base (Na^+ del NaOH) y cuyo anión provenga de un ácido (Cl^- del HCl). Las reacciones de neutralización son generalmente exotérmicas, lo que significa que desprenden energía en forma de calor. Se les suele llamar de neutralización porque al reaccionar un ácido con una base, estos neutralizan sus propiedades mutuamente.

Existen varios conceptos que proporcionan definiciones alternativas para los mecanismos de reacción involucrados en estas reacciones, y su aplicación en problemas en disolución relacionados con ellas. La palabra Neutralización se puede interpretar como "aniquilación" o como "eliminación", lo cual no está muy lejano a la realidad. Cuando un ácido se junta con una base, ambas especies se "aniquilan" mutuamente en diferente grados. Como en todas las cosas, los fuertes vencen a los débiles y es así que cuando, por ejemplo, un ácido fuerte se mezcla con una base débil, esta última será "eliminada" completamente, mientras que permanecerá en disolución el ácido fuerte. Cuando en una solución la concentración de iones hidrógeno (H^+) es mayor que la de iones hidroxilo (OH^-), se dice que es ácida. En cambio, se llama básica o alcalina a la solución cuya concentración de iones hidrógeno es menor que la de iones hidroxilo.

La definición de **Brønsted-Lowry**, formulada independientemente por sus dos autores Johannes Nicolaus Brønsted y Thomas Martin Lowry en 1923, se basa en la capacidad de los ácidos de "donar" cationes hidrógeno (H^+) a las bases, quienes a su vez, los "aceptan". A diferencia de otras definiciones, la de Brønsted-Lowry no se refiere a la formación de sal y agua, sino a la formación de ácidos conjugados y bases conjugadas, producidas por la transferencia de un protón del ácido a la base.

En esta definición, un "ácido es un compuesto que puede donar un protón, y una base es un compuesto que puede recibir un protón". En consecuencia, una reacción ácido-base es la eliminación de un catión hidrógeno del ácido y su adición a la base. Esto no se refiere a la eliminación de un protón del núcleo de un átomo, lo que requeriría niveles de energía no alcanzables a través de la simple disociación de los ácidos, sino a la eliminación de un catión hidrógeno (H^+).

La eliminación de un protón (catión hidrógeno) de un ácido produce su base conjugada, que es el ácido con un catión hidrógeno eliminado, y la recepción de un protón por una base produce su ácido conjugado, que es la base con un catión hidrógeno añadido.

La **autodisociación** es en donde hay una cierta concentración de especies positivas, cationes, y especies negativas, aniones, en equilibrio con las moléculas neutras del disolvente. Por ejemplo, el agua y el amoníaco se disocian en iones oxonio e hidróxido, amonio y amiduro, respectivamente.

Algunos sistemas apróticos también sufren estas disociaciones, tales como el tetraóxido de dinitrógeno en nitrosonio y nitrato, y el tricloruro de antimonio, en dicloroantimonio y tetracloroantimoniato.

Un soluto que ocasiona un aumento en la concentración de los cationes y una disminución en los aniones es un ácido, y uno que hace lo inverso es una base. En consecuencia, en amoníaco líquido, el KNH_2 (que suministra NH_2^-) es una base fuerte, y el NH_4NO_3 (que suministra NH_4^+) es un ácido fuerte. En dióxido de azufre líquido, los compuestos de tionilo (que suministran SO_2^+) se comportan como ácidos, y los de sulfitos (que suministran SO_3^{2-}) se comportan como bases.

Puesto que la definición de disociación depende tanto del disolvente, como del compuesto mismo, un mismo compuesto puede cambiar su comportamiento dependiendo en la elección del disolvente. Así, el HClO_4 es un ácido fuerte en agua, un ácido débil en ácido acético, y una base débil en ácido fluorosulfónico.

ANEXO 2

Análisis del sistema temático

En las siguientes tablas, se expone la proyección textual de los temas desplegados en el texto fuente y en los resúmenes elaborados por los estudiantes.

En la fila superior de la zona tópica predicable correspondiente a cada elemento temático se explicitan entre paréntesis los dispositivos cohesivos utilizados que consideramos significativos para el análisis, y se encierran entre corchetes los elementos elididos que contribuyen a la construcción del sentido textual. En las zonas temática y remática destacamos con letra “negrita” los elementos que son recuperados en la zona tópica predicable de continuidad referencial de las subsiguientes cláusulas. En la zona remática también indicamos los dispositivos de elipsis que habilitarían una separación entre cláusulas más precisa. Cuando la elipsis es obligatoria usamos el símbolo Ø. Algunas referencias importantes: MT=marco temporal; MD=marco disciplinar; ME=marco espacial.

ANEXO 2-A

Introducción y Secciones 16.1, 16.2, 16.3 del Capítulo 16 del libro “Química la ciencia central”

CI	Zona Temática				Zona Remática
	No tónica	Tónica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
Capítulo 16 Equilibrios ácido-base					
Introducción					
1				Cont. Ref. (Rep.)	son importantes en numerosos procesos químicos <que se llevan a cabo a nuestro alrededor>, desde procesos industriales hasta biológicos, desde <u>reacciones</u> en el laboratorio hasta las [reacciones] de nuestro ambiente.
2			Cont. No Ref. (Col.+Rep.+ Pron.)		dependen en grado crítico de la acidez o basicidad de los <u>disoluciones</u> .

			El tiempo necesario para <que un objeto inmerso en agua se corra>, la capacidad de un ambiente acuático para la supervivencia de peces y vida vegetal, el destino de los contaminantes arrastrados del aire por la lluvia, e incluso la velocidad de las reacciones <que conservan <u>nuestra vida</u> >		
3	De hecho, (Conj)		Cont. No Ref. (Col.)		se comprende en términos de reacciones ácido-base .
			una enorme porción de la química		
4	F2		Cont. No Ref. (Elip.)		Hemos encontrado ácidos y bases en múltiples ocasiones en <u>capítulos anteriores</u> .
			[Nosotros] ∅		
5	Por ejemplo, (Conj)			Cont. Ref. (Reit. Hip.+Rep.)	se concentra en sus reacciones .
				Una parte del capítulo	

				4	
6	Pero (Conj)		Cont. No Ref. (Pron.)		hace
			¿Qué		<que una sustancia se comporte como ácido o como base>?
7			Cont. Ref. (ME+Hip.+Rep.)	Cont. Ref. (Elip.)	examinaremos una vez más los ácidos y las bases, estudiando con más detenimiento la forma de identificarlos y caracterizarlos.
			En este capítulo	[Nosotros] ∅	
8	Al mismo tiempo,			Cont. Ref. (Elip.)	consideraremos su comportamiento no sólo en términos de su estructura y enlaces, sino además [consideraremos su comportamiento] en términos de los equilibrios químicos <en los que estas especies participan>.
				[Nosotros] ∅	
Lo que veremos					
9				Cont. Ref. (Elip.)	Comenzaremos con un repaso de las definiciones de ácido y base <que se presentaron en el capítulo 4>
				[Nosotros] ∅	
10	y			Cont. Ref. (Elip.)	conoceremos que éstas son las definiciones de <i>Arrhenius</i> .
				[Nosotros]	
11	A continuación			Cont. Ref. (Elip.)	conoceremos las definiciones más generales de ácido y base de Brønsted-Lowry.
				[Nosotros] ∅	
12				Cont. Ref. (Rep.)	es un donador de

				Un ácido de Brønsted-Lowry	protones,
13	y			Cont. Ref. (Rep.)	es un receptor de protones.
				una base de Brønsted-Lowry	
14				Cont. Ref. (Reit. SubT)	es <lo que permanece <después que el ácido ha donado un protón>>.
				<u>La base conjugada de un ácido de Brønsted-Lowry</u>	
15	Análogamente,			Cont. Ref. (Reit. SubT)	es la especie <que se forma <cuando la base acepta un protón.>
				<u>el ácido conjugado de una base de Brønsted-Lowry</u>	
16				Cont. Ref. (Hip.+Sin.+Pron.)	se conocen en conjunto como un par conjugado ácido-base.
				Dos especies de este tipo <que difieren una de otra únicamente en la presencia o ausencia de un protón>	
17				Cont. No Ref. (Col.)	produce concentraciones pequeñas de iones hidronio e hidróxido en el agua pura.
				La autodisociación	

			ón del agua		
18				Cont. Ref. (Reit.SubT+Sust.)	define la relación entre las concentraciones de H ₃ O y OH en las disoluciones acuosas .
				La constante de equilibrio de la autodisociación , Kw,	

16.1 Ácidos y bases: un breve repaso

Cl	Zona Temática				Zona Remática
	No tónica	Tónica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
16.1 Ácidos y bases: un breve repaso					
1			Cont. No Ref. (MT+Col.)	Cont. No Ref. (Col.)	han reconocido a los ácidos o las bases por <u>sus propiedades características</u> .
			Desde los inicios de la química experimental,	los científicos	
2				Cont. Ref. (Rep.)	tienen sabor agrio (por ejemplo, el ácido cítrico del jugo de limón)
				Los ácidos	
3	y			Cont. Ref. (Elip.)	hacen <que ciertos tintes cambien de color (por ejemplo, el tornasol se vuelve rojo en contacto con los ácidos)>
				[Los ácidos] ∅	

4	De hecho,		Cont. No Ref. (Col.)		proviene de la palabra latina acidus,
			la palabra ácido		<que significa agrio o acre >.
5				Cont. Ref. (Rep.)	<i>en cambio,</i>
				Las bases,	tienen sabor amargo
6	y			Cont. Ref. (Elip.)	son resbalosas al tacto
				[las bases] ∅	
7			Cont. No Ref. (Col.)		es un buen ejemplo).
			(el jabón		
8			Cont. No Ref. (Col.)		proviene del latín basis, fundamento o apoyo,
			La palabra base		
9	es decir,			Cont. Ref. (Pron.)	está abajo.
				lo que	
10			Cont. Ref. (MC+Rep.)	Cont. Ref. (Elip.)	reducen o bajan la cantidad de ácido .
			<Cuando se agregan bases a los ácidos > ,	[las bases]	
11	De hecho,		Cont. Ref. (MC+Rep.)	Cont. Ref. (Pron.+PG)	desaparecen por completo.
			<cuando se mezclan ácidos y bases en ciertas proporciones > ,	sus propiedades características	
12	Histórica		Cont. No Ref. (Col.)		han buscado correlacionar las propiedades de los

	mente,		los químicos		ácidos y bases con su composición y su estructura molecular.
13			Cont. No Ref. (MT) Ya para 1830		era evidente <que todos los ácidos contienen hidrógeno, pero no todas las sustancias hidrogenadas son ácidos .>
14			Cont. No Ref. (MT) En la década de 1880 a 1890	Cont. No Ref. (Col.+Hip) el <u>químico sueco Svante Arrhenius</u> (1859-1927)	vinculó el comportamiento de los ácidos con la presencia de iones H^+ en agua y [vinculó] \emptyset el comportamiento de las bases con la presencia de iones OH^- en <u>solución en agua</u> .
15	De hecho,			Cont. Ref. (Rep.) las propiedades de las disoluciones acuosas de ácidos , como el sabor ácido ,	se deben al [ion] H^+ (ac),
16	en tanto que			Cont. Ref. (Rep.) las propiedades de las disoluciones acuosas de bases	se deben al [ion] OH^- (ac).
17			Cont. No Ref. (MT) Con el tiempo	Cont. Ref. (PG.+Rep.) el concepto de ácidos y bases de Arrhenius	terminó expresándose como sigue:

18				Cont. Ref. (Rep.)	son sustancias <que, al disolverse en agua, aumentan la concentración de iones H ⁺ >.
				los ácidos	
19	Análogamente,			Cont. Ref. (Rep.)	son sustancias <que, al disolverse en agua, aumentan la concentración de iones OH ⁻ >.
				las bases	
20			Cont. No Ref. (Col.+Hip.)		es un ácido de Arrhenius.
			<u>El cloruro de hidrógeno</u>		
21				Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	es muy soluble en agua debido a su reacción química con ella, <que produce iones H ⁺ y Cl ⁻ hidratados: $HCl(g) \rightarrow H_2O \rightarrow H^+(ac) + Cl^-(ac)$ >
				El cloruro de hidrógeno gaseoso	
22				Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	se conoce como ácido clorhídrico.
				La disolución acuosa de HCl	
23				Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	contiene alrededor de 37% de HCl en masa
				El ácido clorhídrico concentrado	
24	y			Cont. Ref. (Elip.)	es 12 M respecto al HCl.
				[el ácido clorhídrico concentrado]	

				∅	
25			Cont. No Ref. (Col.+Hip.)		es una base de Arrhenius.
			El hidróxido de sodio (NaOH)		
26	Debido a que			Cont. Ref. (Rep.)	es un compuesto iónico
				el NaOH	
				Cont. Ref. (Elip.)	se disocia en iones Na ⁺ y OH ⁻ <cuando [el NaOH] ∅ se disuelve en agua>
				[el NaOH] ∅	
27	y, por consiguiente,			Cont. Ref. (Elip.)	libera iones OH ⁻ a la disolución.
				[el NaOH] ∅	

16.2 Ácidos y bases de Brønsted-Lowry

Cl	Zona Temática				Zona Remática
	No tónica	Tónica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
16.2 Ácidos y bases de Brønsted-Lowry					
1			Cont. No Ref. (Col.+Hip.)		aunque útil, tiene <u>limitaciones</u> .
			El concepto de ácidos y bases de		

			Arrhenius,		
2				Cont. Ref. (Pron.+Hip.)	es <que está restringido a disoluciones acuosas >.
				Una de ellas	
3			Cont. No Ref. (MT)	Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	propusieron una definición más general de ácidos y bases .
			En 1923,	el químico danés J. Brondsted (1879-1947) y el químico inglés T. Lowry (1874-1936)	
4				Cont. Ref. (Pron.+Sin.)	se basa en el hecho <de que las reacciones ácido-base implican la transferencia de iones H+ de una sustancia a otra [sustancia] \emptyset >
				Su concepto	
El ion H+ en agua					
5			Cont. No Ref. (ME)		se muestra la disociación del cloruro de hidrógeno en agua, <que forma H+ (ac) >.
			En la ecuación 16.1		
6				Cont. Ref. (Rep.+Sin.+ Hip.)	es simplemente un protón sin electrón de valencia a su alrededor .
				Un ion H+	
7				Cont. Ref. (Sin.)	interactúa fuertemente con los pares electrónicos desapareados de las moléculas de agua para formar <u>iones hidrógeno hidratados</u> .
				Esta pequeña partícula con carga positiva	
8	Por ejemplo,			Cont. Ref. (Rep.)	forma el ion hidronio,

	(Conj)			la interacción de un protón con una molécula de agua	H3O+ (ac): (fórmula)
9				Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	es uno de los aspectos complejos de la interacción del ion H+ con agua líquida.
				La formación de iones hidronio	
10	De hecho,			Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	forma puentes de hidrógeno con otras moléculas de H2O para generar aglomerados más grandes de iones hidrógeno hidratados , como H5O2 y H9O4+ (figura 16.1)
				el ion H3O+	
11			Cont. No Ref. (Col.)		usan los símbolos H+(ac) y H3O+(ac) para representar lo mismo: el protón hidratado <al que se deben las propiedades características de las disoluciones acuosas de ácidos>
			Los químicos		
12		Suele emplearse			el ion H+(ac) para simplificar y por conveniencia, como en la ecuación 16.1.
13	Sin embargo,			Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	es la representación más cercana a la realidad.
				El ion H3O+(ac)	
Reacciones de transferencia de protones					
14	Si	se examina			con detenimiento la <u>reacción que ocurre al disolver HCl en agua,</u>
15		se			<que la molécula de HCl

		encuentra			transfiere <i>en efecto</i> un ion H ⁺ (un protón) a una molécula de agua, <como se indica en la figura 16.2>.
16	Por tanto,		Cont. No Ref. (Elip.)		podemos imaginar que la reacción ocurre entre una molécula de HCl y una molécula de agua para formar iones hidronio y cloruro: (fórmula)
			[nosotros] ∅		
17			Cont. No Ref. (Rep.+Col.)		propusieron <u>definir los ácidos y bases</u> en términos de su capacidad para transferir protones.
			Brondsted y Lowry		
18			Cont. Ref. (MD+Pron.)	Cont. Ref. (Rep.)	es una sustancia (molécula o ion) capaz de donar un protón a otra sustancia.
			Según su definición,	un ácido	
19	Análogamente,		Cont. Ref. (Elip.)	Cont. Ref. (Rep.)	es una sustancia capaz de aceptar un protón.
			[Según su definición,] ∅	una base	
20	Así pues,		Cont. Ref. (MC+Rep.)	Cont. Ref. (Rep.)	actúa como ácido de Brondsted Lowry (dona un protón al <u>H₂O</u>),
			<cuando se disuelve HCl en agua (ecuación 16.3)>	el HCl	
21	y			Cont. Ref. (Rep.)	actúa como una base de Brondsted Lowry (acepta un protón del HCl).
				el H ₂ O	
22	En virtud de que			Cont. Ref. (Rep.)	pone énfasis en la transferencia de protones,
				el concepto de	

				Brondsted Lowry	
23	también			Cont. Ref. (Elip.)	se aplica a reacciones <que no se llevan a cabo en disolución acuosa>.
				[el concepto de Brondsted Lowry] ∅	
24			Cont. Ref. (ME+Rep.)		por ejemplo, se transfiere un protón del ácido HCl a la base NH3: (fórmula).
			En la reacción entre HCl y NH3,		
25				Cont. Ref. (Rep.)	se lleva a cabo en fase gaseosa.
				Esta reacción	
26			Cont. No Ref. (Col.)		es principalmente NH4Cl sólido producto de la reacción entre HCl y NH3 (figura 16.3)
			La película opaca <que se forma en las ventanas de los laboratorios de química general y en el material de vidrio del laboratorio>		
27		Considérese			otro ejemplo para comparar la relación entre las definiciones de Arrhenius y de Brondsted Lowry de los ácidos y bases: una <u>disolución acuosa de amoníaco</u> , donde se establece el siguiente

					equilibrio: (fórmula)
28				Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	es una base de Arrhenius
				El amoníaco	
29	porque			Cont. Ref. (Pron.+Rep.)	origina un aumento en la concentración de [iones] OH-(ac).
				su adición al agua	
30				Cont. Ref. (Elip.)	Es una base de Brondsted Lowry
				[el amoníaco]	
31	porque			Cont. Ref. (Elip.)	acepta un <u>protón</u> de H ₂ O.
				[el amoníaco] ∅	
32				Cont. Ref. (Rep.)	actúa como ácido de Brondsted Lowry
				La molécula de H ₂ O de la ecuación 16.5	
33	porque			Cont. Ref. (Elip.)	dona un <u>protón</u> a la molécula de NH ₃ .
				[La molécula de H ₂ O] ∅	
34				Cont. Ref. (Rep.)	siempre actúan conjuntamente para transferir un <u>protón</u> .
				Un ácido y una base	
35	En otras palabras,			Cont. Ref. (Hip.)	puede funcionar como ácido
				una sustancia	
36	sólo si			Cont. Ref. (Rep+Hip.)	se comporta simultáneamente como

				otra sustancia	base.
37			Cont. Ref. (MC+Rep.+Hip.)	Cont. Ref. (Rep.)	debe tener un átomo de hidrógeno <que pueda perder como ion H ⁺ .
			Para ser ácido de Brondsted-Lowry,	una molécula o ion	
38			Cont. Ref. (MC+Rep.+Hip.)	Cont. Ref. (Rep.)	debe tener un par solitario de electrones para enlazar el ion H ⁺ .
			Para ser base de Brondsted-Lowry, (MC)	una molécula o ion	
39				Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	actúan como ácido en una reacción y como base en otra [reacción] Ø.
				Ciertas sustancias	
40	Por ejemplo,			Cont. Ref. (Rep.)	es una base de Brondsted Lowry en su reacción con HCl (ecuación 16.3) y [es] un ácido de Brondsted Lowry en su reacción con NH₃ (ecuación 16.5).
				El H ₂ O	
41				Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	es anfótera.
				Una sustancia capaz de actuar ya sea como ácido o como base	
42				Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	actúa como base

				Una sustancia anfótera	<cuando se combina con algo más fuertemente ácido que ella>, y [actúa] como <ácido cuando se combina con algo más fuertemente básico que ella>
Pares conjugados ácido-base					
43			Cont. Ref. (ME+ Reit.SubT) En todo equilibrio ácido-base		hay transferencia de protones tanto en la <u>reacción directa (hacia la derecha)</u> como en <u>la [reacción] inversa (hacia la izquierda)</u> .
44	Por ejemplo,	considérese			la <u>reacción de un ácido</u> , <que denotaremos como <u>HX</u> , con <u>agua</u> >. (fórmula)
45			Cont. Ref. (ME+Rep.+H ip.) En la reacción directa	Cont. Ref. (Rep.) HX	dona un protón al H ₂ O.
46	Por tanto, (Conj)			Cont. Ref. (Rep.) HX	es el ácido de Brondsted Lowry
47	y			Cont. Ref. (Rep.) H ₂ O	es la base de Brondsted Lowry .
48			Cont. Ref. (ME+Rep.+H ip.) En la reacción inversa	Cont. Ref. (Rep.) el H ₃ O ⁺	dona un protón al ion <u>X⁻</u> .
49	De modo que			Cont. Ref. (Rep.) H ₃ O ⁺	es el ácido

50	y			Cont. Ref. (Rep.)	es la base.
				X-	
51			Cont. Ref. (MT+Rep.)		queda una sustancia, X-, capaz de actuar como base.
			Cuando el ácido HX dona un protón, >		
52	Análogamente,		Cont. Ref. (MT+Rep.)	Cont. Ref. (Rep.)	genera H ₃ O, <que actúa como ácido>.
			<cuando H ₂ O actúa como base,>	[H ₂ O] ∅	
53				Cont. Ref. (Rep.+Pron.+Hip.)	constituyen un <u>par conjugado ácido-base.</u>
				Un ácido y una base como HX y X, <que difieren sólo en la presencia o ausencia de un protón>.	
54				Cont. Ref. (Rep.)	tiene una base conjugada, <que se forma quitando un protón al ácido>.
				Todo ácido	
55	Por ejemplo,		Cont. No Ref. (Col.)		es la base conjugada de H ₂ O,
			OH-		
56	y			Cont. Ref. (Rep.)	es la base conjugada de HX.
				X-	
57	De forma análoga,			Cont. Ref. (Rep.)	tiene un ácido conjugado asociado a ella,
				toda base	<que se forma agregando

					un protón a la base>.
58	Así, por ejemplo,			Cont. Ref. (Rep.)	es el ácido conjugado de H ₂ O,
				H ₃ O ⁺	
59	y			Cont. Ref. (Rep.)	es el ácido conjugado de X ⁻
				HX	
60			Cont. Ref. (ME+Rep.)		se identifican dos conjuntos de pares conjugados ácido-base.
			En toda reacción ácido-base (de transferencia de protones)		
61	Por ejemplo,	considérese			la reacción entre el ácido nitroso (HNO ₂) y el agua: (fórmula)
62	Análogamente,		Cont. Ref. (ME+Rep.)		se tiene (fórmula)
			en la reacción entre NH ₃ y H ₂ O (ecuación 16.5)		
Fuerza relativa de ácidos y bases					
63				Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	son mejores donadores de protones que otros [ácidos] Ø;
				Ciertos ácidos	
64	Asimismo,			Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	son mejores receptores de protones que otras [bases] Ø.
				ciertas bases	
65	Si		Cont. No Ref. (Elip.)		ordenamos los ácidos según su capacidad para

			[nosotros] ∅		donar un protón (MC)
66				Cont. Ref. (Elip.)	encontraremos <que <cuanto más fácilmente una sustancia cede un protón >, con tanta mayor dificultad acepta un protón su base conjugada >.
				[nosotros] ∅	
67	Análogamente,		Cont. Ref. (MC+Reit. SubT)		con tanta mayor dificultad cede un protón su ácido conjugado .
			<Cuanto más fácilmente una base acepta un protón >,		
68	En otras palabras,		Cont. Ref. (MC+Reit. SubT)		tanto más débil es su ácido conjugado .
			Cuanto más fuerte es el ácido ,		
69	Si	se tiene			una idea de la <u>fuerza de un ácido</u> (su <u>capacidad para donar protones</u>),
70	Por consiguiente, también	se tiene			[una idea] acerca de la <u>fuerza de su base conjugada</u> (su <u>capacidad para aceptar protones</u>).
71			Cont. Ref. (ME+Sust.)		se ilustra la relación inversa entre la fuerza de los ácidos y la fuerza de sus bases conjugadas .
			En la figura 16.4		
72			Cont. No Ref. (ME)	Cont. Ref. (Elip.)	hemos agrupado los ácidos y bases en tres categorías amplias, de acuerdo con su
			Aquí	[nosotros]	

				∅	comportamiento en agua.
73	[[ítem] 1			Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	transfieren totalmente sus protones al agua
				Los ácidos fuertes	
74	y	no quedan			moléculas sin disociar en disolución.
75	(Sección 4.3)			Cont. Ref. (Rep.+Pron.)	tienen una tendencia insignificante a <u>protonarse</u> (extraer protones) en disolución acuosa .
				Sus bases conjugadas	
76	[[ítem] 2			Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	se disocian sólo parcialmente en disolución acuosa
				Los ácidos débiles	
77	y, por tanto,			Cont. Ref. (Elip.)	existen como una mezcla del ácido en <la que una parte se encuentra como especie molecular y la otra [parte] como especie disociada >.
				[los ácidos débiles] ∅	
78				Cont. Ref. (Reit.SubT)	muestran poca capacidad para quitar protones al agua .
				Las <u>bases conjugadas de los ácidos débiles</u>	
79				Cont. Ref. (Rep.)	son bases débiles)
				(las bases conjugadas de ácidos débiles	
80	[[ítem] 3			Cont. Ref. (Rep.+Hip.))	son aquellas

				<u>Las sustancias con acidez despreciable</u>	<que, como CH ₄ , contienen hidrógeno>
81	Pero			Cont. Ref. (Elip.)	no manifiestan comportamiento ácido en agua.
				[las sustancias con acidez despreciable] ∅	
82	Cabe pensar que			Cont. Ref. (Rep.)	son bases fuertes
				Sus bases conjugadas	<que reaccionan totalmente con el agua, tomando protones de las moléculas de agua para formar iones OH>.
83				Cont. Ref. (Rep.)	están gobernadas por la capacidad relativa de dos bases para extraer protones.
				las reacciones de transferencia de protones	
84	Por ejemplo, (Conj)	considérese			la transferencia de protones <que ocurre <cuando un ácido HX se disuelve en agua>>: (fórmula)
85	Si			Cont. Ref. (Rep.)	es una base más fuerte que X ⁻ (la base conjugada de HX),
				H ₂ O (la <u>base de la reacción directa</u>)	
86	entonces (Conj)			Cont. Ref. (Rep.)	extraerá el protón de HX para formar H ₃ O ⁺ y X ⁻ .
				el H ₂ O	

87	En consecuencia,		Cont. No Ref. (Col.)		estará desplazado a la derecha.
			el equilibrio		
88				Cont. Ref. (Pron.)	escribe el comportamiento de un ácido fuerte en agua.
				Esto	
89	Por ejemplo,		Cont. Ref. (MC+Rep.)		la disolución se compone casi en su totalidad de iones H₃O⁺ y Cl⁻ , con una concentración insignificante de moléculas de HCl . (fórmula)
			<cuando se disuelve HCl en agua >,		
90				Cont. Ref. (Rep.)	es una base más fuerte que Cl⁻ (figura 16.4);
				El H ₂ O	
91	Por tanto,			Cont. Ref. (Rep.)	recibe un protón para convertirse en ion hidronio .
				el H ₂ O	
92			Cont. Ref. (MT+Rep.)	Cont. Ref. (Rep.)	se desplaza a la izquierda.
			<Cuando X- es una base más fuerte que H ₂ O>,	el equilibrio	
93				Cont. Ref. (PG)	se presenta cuando HX es un ácido débil .
				Esta situación	
94	Por ejemplo,			Cont. Ref. (Hip.)	se compone principalmente de moléculas de HC₂H₃O₂ , con sólo un número relativamente pequeño de iones H₃O⁺ y C₂H₃O₂⁻ (fórmula)
				una disolución acuosa de ácido acético (HC₂H₃O₂)	
95				Cont. Ref. (Rep.)	es una base más fuerte

				C2H3O2-	que H2O (figura 16.4)
96	y, por consiguiente				recibe un protón de H3O+.
97			Cont. Ref. (ME+Hip.)		se concluye <que en toda reacción ácido-base la posición del equilibrio favorece la transferencia del protón a la base más fuerte >.
			De estos ejemplos		

16.3 Autodisociación del agua

CI	Zona Temática				Zona Remática
	No tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
16.3 Autodisociación del agua					
1				Cont. Ref. (Pron.+Hip.)	es su capacidad para actuar ya sea como ácido o como base de Bronsted , según las circunstancias.
				<u>Una de las propiedades químicas del agua</u>	
2			Cont. Ref. (MC+Rep.)	Cont. Ref. (Rep.)	actúa como donador de protones.
			En presencia de un ácido,	el agua	
3	De hecho, (Conj)			Cont. Ref. (Rep.)	puede donar un protón a otra molécula de agua (fórmula)
				una molécula de agua	
4				Cont. Ref.	Se conoce como

				(Hip.)	autodisociación del agua.
				Este proceso	
5				Cont. Ref. (Rep.+Elip.)	permanece ionizada por mucho tiempo;
				Ninguna molécula [de agua] individual	
6				Cont. Ref. (Sin.)	son sumamente rápidas en ambos sentidos.
				Las reacciones	
7			Cont. No Ref. (MC)	Cont. Ref. (Rep.+Elip.)	están ionizadas en un momento dado.
			A temperatura ambiente	<i>sólo</i> alrededor de dos de cada 10 moléculas [de agua]	
8	Así pues,			Cont. Ref. (Rep.)	se compone casi en su totalidad de moléculas de H₂O ,
				el agua pura	
9	Y (Conj)			Cont. Ref. (Elip.)	es muy mala conductora de la
				[el agua pura]	electricidad.
				∅	
10	No obstante, (Conj)			Cont. Ref. (Rep.)	es muy importante, <i>como pronto veremos.</i>
				la autodisociación del agua	
Producto iónico del agua					
11	Dado que			Cont. Ref. (Rep.+SubT)	es un proceso de equilibrio ,

				la autodisociación del agua (ecuación 16.12)	
12		se puede decir			de ella la siguiente <u>expresión de constante de equilibrio</u> (fórmula)
13	Puesto que			Cont. Ref. (Rep.)	se refiere específicamente a la autodisociación del agua ,
				esta expresión de constante de equilibrio	
14		se emplea			el <u>símbolo Kw</u> para denotar la constante de equilibrio conocida como la constante del producto iónico del agua .
15			Cont. No Ref. (MC)	Cont. Ref. (Rep.)	es igual a 1.0×10^{-14} .
			A 25 °C,	Kw	
16	Así pues, (Conj)			Cont. Ref. (Rep.)	= [es igual a] <Fórmula>
				Kw	
17	Debido a que		Cont. No Ref. (Col.)		se representa indistintamente como H ⁺ (ac) y H ₃ O ⁺ (ac), (MC)
			el protón hidratado		
18				Cont. Ref. (Rep.)	<i>también</i> se puede escribir como <fórmula>
				la reacción de autodisociación del agua	
19	Asimismo, (Conj)			Cont. Ref. (Rep.)	se puede escribir en términos ya sea de H ₃ O ⁺ o de H ⁺ ,
				la expresión de Kw	

20	y			Cont. Ref. (Rep.)	tiene el mismo valor en ambos casos: <fórmula>
				Kw	
21				Cont. Ref. (Rep.)	son sumamente importantes,
				Esta expresión de la constante de equilibrio y el valor de Kw a 25°C	
22	y (Conj)	es <i>necesario</i>			saberlo de memoria.
23			Cont. No Ref. (Pron.+Col.)		es <que es aplicable <i>no sólo</i> al agua pura, <i>sino</i> a cualquier <u>disolución acuosa</u> >.
			<Lo que confiere a la ecuación 16.16 su especial utilidad>		
24	Aunque (Conj)			Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	le afecta en alguna medida la presencia de iones adicionales en disolución
				al equilibrio entre H+ (ac) y OH- (ac) , al igual que a otros equilibrios iónicos,	
25		se acostumbr a			pasar por alto estos efectos iónicos, salvo en los trabajos <que exigen una exactitud excepcional>.
26	Por			Cont. Ref.	se considera válida para

	consiguien te, (Conj)			(Rep.) la ecuación 16.16	cualquier disolución acuosa diluida,
27	Y (Conj)			Cont. Ref. (Elip.)	se usa para calcular <i>ya sea</i> H+ (si se conoce OH-) o OH- (si se conoce H+).
				[la ecuación 16.16] ∅	
28				Cont. Ref. (Rep.)	se dice <que es neutra>.
				De una disolución en <la que H+ es igual a OH- >	
29			Cont. Ref. (ME+Rep.)	Cont. Ref. (Rep.)	no son iguales.
			En casi todas las disoluciones	las <u>concentracio</u> <u>nes de H+ y</u> OH-	
30	A medida que			Cont. Ref. (Rep.+Pron.)	aumenta,
				la concentració n de uno de estos iones	
31				Cont. Ref. (Rep.)	debe disminuir
				la concentració n del otro	
32	para que			Cont. Ref. (Rep.)	sea igual a 1.0×10^{-14} .
				el producto de ambas concentracio nes	
33			Cont. Ref. (ME+Rep.+H	Cont. Ref. (Rep.)	es mayor que OH- .

			ip.)		
			En las disoluciones ácidas	H+	
34			Cont. Ref. (ME+Rep.+H ip.)	Cont. Ref. (Rep.)	es mayor que H+.
			En las disoluciones básicas	OH-	

ANEXO 2-B

Resúmenes elaborados por los estudiantes

RESUMEN 1

Desde el principio los científicos han reconocido a los ácidos y las bases por sus propias características existen varias teorías pero las dos más conocidas, según la teoría de Arrhenius un ácido es una sustancia que al disolverse en agua libera una cantidad de iones positivos (H^+) en cambio la sustancia de una base al disolverse en agua cede iones (OH^-). En cambio la teoría de Brønsted-Lorwy dice que los ácidos tienen tendencia a donar iones y las bases a aceptar dichos iones.

El agua (H_2O) tiene capacidad de actuar como ácido como así también como base. Los ácidos tienen características como sabor agrio, son corrosivos a la piel, disuelven sustancias, atacan a los metales y pierden sus propiedades al relacionarse con las bases, en cambio las bases tienen sabor amargo, son suaves al tacto de la piel, precipitan sustancias disueltas por ácido, disuelven grasas y pierden propiedades al relacionarse con los ácidos.

El pH es una característica de los ácidos y las bases que indica la acidez o basicidad de una solución, los ácidos van desde un pH 1 a un pH 7 en cambio las bases de un pH 7 a un pH 14.

Existen ácidos y bases fuertes que para bajas concentraciones todas sus moléculas se encuentran disociadas, por ejemplo una base fuerte es el hidróxido de litio o el hidróxido de potasio y unos ejemplos de ácidos fuertes son el ácido clorhídrico y el ácido bromhídrico. También existen bases y ácidos débiles como hidróxido de amoníaco (base) o el ácido sulfúrico (ácido) que estas mismas presentan una constante K de disolución pequeña, eso quiere decir que gran parte de sus moléculas no llegan a disociarse.

La relación de neutralización entre un ácido y una base se produce sólo para la formación de agua (H_2O).

CI	Zona Temática	Zona Remática
----	---------------	---------------

	No Tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
1	HT1 Desde el principio		Cont. No Ref. (Col.)		han reconocido a los <u>ácidos</u> y las <u>bases</u> por <u>sus propias</u> <u>características</u>
			los científicos		
2		existen			<u>varias teorías</u>
3	pero			Cont. Ref. (Hip.)	[¿?]
				las dos [teorías] ∅ más conocidas,	
4			Cont. Ref. (MD+Reit.Hip.)	Cont. Ref. (Rep.)	es una sustancia <que <a/ disolverse en <u>agua</u> > libera una cantidad de <u>iones</u> <u>positivos (H+)</u> >
			según la <u>teoría</u> de Arrhenius	un ácido	
5	en cambio		Cont. Ref. (Elip.)	Cont. Ref. (Rep.)	<a/ disolverse en <u>agua</u> > <u>cede</u> <u>iones (OH-)</u> .
			[según la teoría de Arrhenius] ∅	<u>la sustancia</u> de una base	
6	En cambio			Cont. Ref. (Reit.Hip.)	dice <que los ácidos tienen tendencia a <u>donar iones</u> y las bases [tienen tendencia] a <u>aceptar dichos</u> <u>iones</u> .>

				la teoría de Brønsted-Lowry	
7	HT2		Cont. No Ref. (Col.)		tiene capacidad de actuar como ácido como así también [] \emptyset como base .
			El agua (H ₂ O)		
8				Cont. Ref. (Rep.)	tienen características como sabor agrio,
				Los ácidos	
9				Cont. Ref. (E)	son <u>corrosivos a la piel</u> ,
				[los ácidos] \emptyset	
10				Cont. Ref. (E)	disuelven sustancias,
				[los ácidos] \emptyset	
11				Cont. Ref. (E)	atacan a los metales
				[los ácidos] \emptyset	
12	y			Cont. Ref. (E)	pierden sus propiedades <a/relacionarse con las bases > ,
				[los ácidos] \emptyset	
13	en cambio			Cont. Ref. (Rep)	tienen sabor amargo,
				las bases	

14				Cont. Ref. (E)	son <u>suaves al tacto de la piel</u> ,
				[las bases] ∅	
15				Cont. Ref. (E)	precipitan sustancias disueltas por ácido ,
				[las bases] ∅	
16				Cont. Ref. (E)	disuelven grasas
				[las bases] ∅	
17	y			Cont. Ref. (E)	pierden propiedades <a/relacionarse con los ácidos >.
				[las bases] ∅	
18 * HT3			Cont. No Ref. (Col.)		es una característica de los ácidos y las bases <que indica la acidez o basicidad de <u>una solución</u> >.
			El <u>ph</u> (C)		
19 *				Cont. Ref. (Rep.)	van desde un ph 1 a un ph 7
				los ácidos	
20 *	en cambio			Cont. Ref. (Rep.)	[van] de un ph7 a un ph 14 .
				las bases	
21		Existen			ácidos y bases fuertes <que para bajas concentraciones todas sus moléculas se encuentran disociadas>.
22	por ejemplo			Cont. Ref.	

*				(Rep.)	es el hidróxido de litio o el hidróxido de potasio
				<u>una base fuerte</u>	
23 *	y			Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	son el ácido clorídrico y el ácido bromídrico.
				<u>unos ejemplos de ácidos fuertes</u>	
24 *	También	existen			bases y ácidos <u>débiles</u> como hidróxido de amoníaco (base) o el ácido sulfúrico (ácido) <que estas mismas <¿?> presentan una constante K de disolución pequeña>.
25	eso quiere decir que			Cont. Ref. (Pron.)	no llegan a disociarse.
				gran parte de sus moléculas	
26			Cont. No Ref. (Reit. PG)	Cont. Ref. (Rep.)	se produce sólo para la formación de agua (H2O) .
			La <u>relación de neutralización</u>	entre un ácido y una base	

RESUMEN 2

Ácidos y bases:

Los ácidos tienen un sabor agrio y ocasionan que ciertos tintes cambien de color, las bases tienen un sabor amargo y se sienten resbalosas. Cuando se adicionan bases a los ácidos, disminuyen la cantidad de ácido.

El químico sueco Svante Arrhenius vinculó el comportamiento ácido con la presencia de iones H^+ y el comportamiento básico con la presencia de iones OH^- en disoluciones acuosas.

Arrhenius definió:

Un ácido es una sustancia que, cuando se disuelva en agua, aumenta la concentración de iones OH^+ .

Una base es una sustancia que, cuando se disuelve en agua, aumenta la concentración de iones OH^- .

Ácidos y bases de Bronsted-Lowry

Johannes Bronsted y Thomas Lowry su concepto se basa en el hecho de que las reacciones ácido-base involucran la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra. Un ion H^+ es sólo un protón sin electrón de valencia a su alrededor, esta pequeña partícula con carga positiva interactúa instensamente con pares de electrones no enlazantes de moléculas de agua para formar iones hidrógeno hidratados.

Reacciones de transferencia de protones

Cuando analizamos con detalle la reacción que ocurre cuando el HCl se disuelve en agua, encontramos que la molécula de HCl transfiere en realidad un ion H^+ a una molécula de agua.

Bronsted y Lowry definieron:

Un ácido es una sustancia que dona un protón a otra sustancia.

Una base es una sustancia que acepta un protón.

Un ácido y una base siempre actúan de manera conjunta para transferir un protón. Para que sea un ácido de Bronsted-Lowry una molécula o ion debe tener un átomo de hidrógeno que pueda perder en forma de ion H^+ . Para que sea una base de Bronsted-Lowry, una molécula o ion debe tener un par de electrones no enlazantes que pueda utilizar para enlazar al ion H^+ .

Una sustancia anfótera actúa como una base cuando se combina con algo más fuertemente ácido que ella, y como un ácido cuando se combina con algo más fuertemente básico que ella.

Fuerzas relativas de ácidos y bases

Entre más fuerte es un ácido, más débil es su base conjugada, entre más fuerte es una base, más débil es un ácido conjugado.

Un ácido fuerte transfiere por completo sus protones al agua y no quedan moléculas sin disociar en la disolución. Su base conjugada tiene una tendencia insignificante a protonarse en una disolución acuosa.

Un ácido débil sólo se disocia parcialmente en disolución acuosa y por lo tanto existe en la disolución como una mezcla de moléculas de ácido y sus iones que lo forman. La base conjugada de un ácido débil muestra una ligera capacidad de eliminar protones del agua.

Una sustancia con una acidez insignificante, como el CH_4 contiene hidrógeno pero no presenta un comportamiento ácido alguno en el agua. La base conjugada es una base fuerte que reacciona por completo con el agua extrayendo protones para formar iones OH^- .

La autoionización del agua

Una de las propiedades químicas más importantes del agua es su capacidad de actuar como un ácido o una base Bronsted. En la presencia de un ácido, el agua actúa como un donador de protones.

El agua pura consiste casi por completo en moléculas de H₂O y es muy mala conductora de la electricidad.

El producto iónico del agua

Como la autoionización del agua es un proceso de equilibrio $K_{eq}=[H_3O^+].[OH^-]$. Como esta expresión de la constante de equilibrio se refiere en específico a la autoionización del agua, utilizamos el símbolo K_w para denotar a la constante de equilibrio, la cual conocemos como la constante del producto iónico del agua. A 25° C, K_w es igual a 1.0×10^{-14} .

Se dice que una disolución en la que $[H^+]=[OH^-]$ es neutra. En la mayoría de las disoluciones, las concentraciones de H⁺ y OH⁻ son distintas.

En disoluciones ácidas la $[H^+]$ excede a la $[OH^-]$. En disoluciones básicas, la $[OH^-]$ excede a la $[H^+]$.

CL	Zona Temática				Zona Remática
	No Tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Discont. Ref.	Cont. Ref.	
Ácidos y bases:					
1				Cont. Ref. (Rep.)	tienen un <u>sabor</u> agrio.
MT1				Los ácidos	
HT1					
2	y			Cont. Ref. (Reit.)	ocasionan <que ciertos tintes cambien de color> ,
				[los ácidos] ∅	
3				Cont. Ref. (Rep.)	tienen un sabor amargo.
				las bases	
4	y			Cont. Ref. (Elip.)	se sienten resbalosas.
				[las bases] ∅	
5			Cont. Ref. (MC + Rep)	Cont. Ref. (Elip.)	disminuyen la cantidad de ácido .
			<Cuando se adicionan bases a los ácidos > ,	[las bases]	
6			Cont. No Ref. (Col.)		vinculó el <u>comportamiento</u> ácido con la presencia de

			El químico sueco Svante Arrhenius		iones H+ y [vinculó] Ø el comportamiento básico con la presencia de <u>iones OH-</u> en <u>disoluciones acuosas</u> .
7				Cont. Ref. (Rep) Arrhenius	definió: [que ...]
8				Cont. Ref. (Elip.) [Arrhenius] Ø	[definió:] Ø <Un ácido es una sustancia <que, <cuando se disuelva en agua>, aumenta la <u>concentración de iones OH+</u> >>
9				Cont. Ref. (Rep) [Arrhenius]	<Una base es una sustancia <que, <cuando se disuelve en agua>, aumenta la <u>concentración de iones OH-</u> >>
Ácidos y bases de Bronsted-Lowry					
10 MT2 HT2			Cont. No Ref. (Col.) Johannes Bronsted y Thomas Lowry	Cont. Ref. (Pron.) su <u>concepto</u>	se basa en el hecho <de que las <u>reacciones ácido-base</u> involucran la <u>transferencia de iones H+</u> de una sustancia a otra [sustancia] Ø >.
11				Cont. Ref. (Rep.) Un ion H+	es sólo un protón sin electrón de valencia a su alrededor,
12				Cont. Ref. (Reit.Sin.) esta <u>pequeña partícula con carga positiva</u>	interactúa intensamente con pares de electrones no enlazantes de <u>moléculas de agua</u> para formar iones hidrógeno hidratados .
Reacciones de transferencia de protones					
13 HT3			Cont. No Ref. (MC+Rep.+Pr on.)	Cont. No Ref. (Elip.)	encontramos <que la <u>molécula de HCl</u>

			<Cuando analizamos con detalle la reacción <que ocurre cuando el HCl se disuelve en agua >>>,</td> <td>[nosotros] Ø</td> <td>transfiere en realidad un ion H+ a una molécula de agua>.</td>	[nosotros] Ø	transfiere en realidad un ion H+ a una molécula de agua >.
14			Cont. No Ref. (Col.+Rep.) Bronsted y Lowry		definieron: [¿?]
15				Cont. Ref. (Rep) Un ácido	es una sustancia <que dona un protón a otra sustancia >.
16				Cont. Ref. (Rep) Una base	es una sustancia <que acepta un protón >.
17				Cont. Ref. (Rep) Un ácido y una base	siempre actúan de manera conjunta para transferir un protón .
18			Cont. Ref. (MF + Rep) <Para que sea un ácido de Bronsted-Lowry >	Cont. Ref. (Col-Sin) una molécula o ion	debe tener un átomo de hidrógeno <que pueda perder en forma de ion H+ >.
19			Cont. Ref. (MF + Rep) <Para que sea una base de Bronsted-Lowry >	Cont. Ref. (Rep) una molécula o ion	debe tener un par de electrones no enlazantes <que pueda utilizar para enlazar al ion H+ >.
20			Cont. No Ref. (Hip.+Col.) Una sustancia anfótera		actúa como una base <cuando se combina con algo más fuertemente ácido que ella >, y

					[actúa] Ø como un ácido <cuando se combina con algo <u>más fuertemente básico</u> que ella >.
Fuerzas relativas de ácidos y bases					
21 HT4			Cont. Ref. (MC + Rep)		más débil es su <u>base conjugada</u> ,
			<Entre más fuerte es un ácido>,		
22			Cont. Ref. (MC + Rep)		más débil es un <u>ácido conjugado</u> .
			<entre más fuerte es una base>,		
23				Cont. Ref. (Rep)	transfiere por completo sus protones al agua .
				Un ácido fuerte	
24	y	no quedan			moléculas sin disociar en la disolución [acuosa].
25				Cont. Ref. (Pron.)	tiene una tendencia insignificante a protonarse en una disolución acuosa .
				Su <u>base conjugada</u>	
26				Cont. Ref. (Rep.)	sólo se disocia parcialmente en disolución acuosa .
				Un ácido débil	
27	y por lo tanto			Cont. Ref. (Elip.)	existe en la disolución [acuosa] Ø como una mezcla de moléculas de ácido y sus iones <que lo forman>.
				[un ácido débil] Ø	
28				Cont. Ref. (Rep)	muestra una ligera capacidad de eliminar protones del agua .
				La <u>base conjugada de un ácido débil</u>	
29			Cont. Ref. (Reit. Hip.)		contiene hidrógeno .

			Una sustancia con una acidez insignificante, como el CH ₄		
30	pero		Cont. Ref. (Elip.)		no presenta un comportamiento ácido alguno en el agua.
			[Una sustancia con una acidez insignificante, como el CH ₄] ∅		
31				Cont. Ref. (Rep.)	es una base fuerte
				La base conjugada	<que reacciona por completo con el agua extrayendo protones para formar iones OH⁻ >.
La autoionización del agua					
32				Cont. Ref. (Reit.SubT PG)	es su capacidad de actuar como un ácido o una base Bronsted .
MT3				<u>Una de las propiedades químicas más importantes del agua</u>	
HT5					
33			Cont. Ref. (MC + Rep.)	Cont. Ref. (Rep.)	actúa como un donador de protones .
			En la presencia de un ácido ,	el agua	
34				Cont. Ref. (Hip.)	consiste casi por completo en moléculas de H₂O
				<u>El agua pura</u>	
35	y				es muy mala conductora de la electricidad.
				[<u>el agua pura</u>] ∅	
El producto iónico del agua					

36 HT6	Como			Cont. Ref. (Rep.)	es un proceso de equilibrio $K_{eq}=[H_3O^+].[OH^-]$.
				la <u>autoionización</u> <u>del agua</u>	
37	Como			Cont. Ref. (Rep.+PG)	se refiere en específico a la autoionización del agua,
				esta expresión de la constante de equilibrio	
			Cont. No Ref. (Elip.)		utilizamos el <u>símbolo Kw</u> para denotar a la constante de equilibrio, <la cual conocemos como la constante del producto iónico del agua >.
			[nosotros] \emptyset		
38			Cont. No Ref. (Col.)	Cont. Ref. (Rep.)	es igual a 1.0×10^{-14} .
			A 25° C,	Kw	
39		Se dice			que una disolución <en la que $[H^+]=[OH^-]$ > es <u>neutra</u> .
40			Cont. Ref. (MG + Rep.)	Cont. No Ref. (Rep.)	son distintas.
			En la mayoría de las disoluciones,	las concentracion es de H+ y OH-	
41			Cont. Ref. (Hip.)	Cont. Ref. (Rep.)	excede a la OH- .
			En disoluciones ácidas	la H+	
42			Cont. Ref. (Hip.)	Cont. Ref. (Rep.)	excede a la H+ .
			En disoluciones básicas,	la OH-	

RESUMEN 3

Ácido-base:

Para comenzar este resumen se definen ácido y base. Un ácido es una sustancia que al disolverse en agua, cede iones (H^+) y una base es una sustancia que al disolverse en agua cede iones (OH^-). Según la Teoría de Bronsted-Lowry, un ácido es una sustancia que tiene tendencia a donar " H^+ ", y una base es una sustancia que tiene tendencia a aceptar " H^+ " provenientes de un ácido. El concepto de ácido y base de Bronsted-Lowry ayuda a entender por qué un ácido fuerte desplaza a otro débil de sus compuestos (lo mismo ocurre entre una base fuerte y otra débil).

La **reacción ácido-base** es aquella en la que el ácido transfiere un protón a una base. Para que una sustancia actúe como un ácido es necesario que el hidrógeno esté unido a un átomo más electronegativo que él. De la misma forma, para que una sustancia actúe como base es indispensable que tenga un par de electrones no compartidos con el cual pueda establecerse el enlace covalente con el protón.

A continuación se desarrollarán algunas características de los ácidos, luego de las bases. Las principales características de los ácidos son que tienen sabor agrio, son corrosivos para la piel, disuelven sustancias, atacan a los metales desprendiendo " H_2 " y pierden sus propiedades con las bases. Las principales características de las bases son que tienen sabor amargo, son suaves al tacto pero corrosivos con la piel, precipitan sustancias disueltas por ácidos, disuelven grasas y pierden sus propiedades al reaccionar con ácidos.

Tenemos también las fuerzas relativas de ácidos y bases, que se distinguen entre los ácidos y bases fuertes, y ácidos y bases débiles.

Los ácidos y bases débiles tienen constantes de ionización pequeñas de tal manera que cuando se disuelven en concentraciones ordinarias, gran parte de sus moléculas permanecen sin disociar y ceden o aceptan su protón con mucha dificultad. Cuando ocurre la reacción química siempre es de forma reversible. Si representamos el ácido con la fórmula general HA, en una disolución acuosa una cantidad significativa de HA permanece sin disociar, mientras que el resto del ácido se disociará en iones positivos " H^+ " y negativos " H^- ", formando un equilibrio ácido-base, algunos ejemplos de ácidos débiles (la mayoría orgánicos) pueden ser ácido acético, ácido cítrico, ácido bórico, entre otros. Los ácidos y bases débiles presentan K de disociación (K_a) pequeñas, de forma que cuando se disuelven gran parte de sus moléculas se mantienen sin disociar.

Los ácidos y bases fuertes son aquellos que en concentraciones ordinarias, todas sus moléculas están prácticamente disociadas, y ceden o aceptan su protón con facilidad. Cuando ocurre la reacción química siempre es de forma directa. El ácido debe ser más fuerte en solución acuosa que el ión hidronio. Esto generalmente significa que en solución acuosa en condiciones normales de presión y temperatura, la concentración de iones hidronio es igual a la concentración de ácido fuerte introducido en la solución. Aunque por lo general se asume que los ácidos fuertes son los más corrosivos, esto no es siempre cierto. El superácido carborano que es un millón de veces más fuerte que ácido sulfúrico no es corrosivo, mientras que el ácido débil ácido fluorhídrico (HF) es extremadamente corrosivo y puede disolver, entre otras cosas, el vidrio y todos los metales excepto el iridio. En todas las otras reacciones ácido-agua, la disociación no es completa, por lo que estará representada como un equilibrio, no como una reacción completa. La definición típica de ácido débil es un ácido que no se disocia completamente. La diferencia que separa las constantes de disociación ácida en los ácidos fuertes de la de todos los otros ácidos es tan pequeña que se trata de una demarcación razonable. Algunos ejemplos de ácidos fuertes comunes son ácido yodhídrico, ácido

bromhídrico, ácido perclórico, ácido clorhídrico, entre otros. Los ácidos y bases fuertes son para bajas concentraciones, todas sus moléculas se encuentran disociadas (equilibrio desplazado hacia la derecha).

Cuando un ácido fuerte está disociado por completo, su base conjugada no acepta protones con facilidad y se comporta entonces como una base débil. A la inversa, un ácido débil tendrá una base fuerte que acepte protones con facilidad.

Cuando hablamos de autoionización/autodisociación del agua hacemos referencia a la capacidad que tiene dicha molécula para reaccionar con otra igual disociándose y produciendo un ion hidronio y un ion hidróxido, es decir, la capacidad que tienen dos moléculas de agua de reaccionar entre sí para dar un equilibrio ácido base. Es una reacción que ocurre secundariamente en toda disolución acuosa. Esto no es más que un proceso ácido-base de transferencia de un protón de una molécula de agua a otra ($H_2O + H_2O \leftrightarrow OH^- + H_3O^+$).

En el equilibrio $[H_3O^+][OH^-]=K_w$, donde K_w es una constante llamada constante de ionización o producto iónico del agua.

El agua pura es neutra, no muestra las propiedades de un ácido ni de una base. El agua tiene propiedades para actuar como ambos. Cuando el agua acepta un protón, actúa como base. Cuando el agua pierde un protón, actúa como ácido.

CI	Zona Temática				Zona Remática
	No Tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
1 HT1	Para comenzar este resumen	se definen			<u>ácido y base.</u>
2				Cont. Ref. (Rep) Un ácido	es una sustancia <que al <u>disolverse en agua</u> , cede <u>iones (H+)</u> >
3	y			Cont. Ref. (Rep) una base	es una sustancia <que al <u>disolverse en agua</u> cede <u>iones (OH-)</u> >.
4			Cont. No Ref. (MD) Según la <u>Teoría de Bronsted-Lowry</u> ,	Cont. Ref. (Rep) un ácido	es una sustancia <que tiene tendencia a donar "H+">.

5	y		Cont. Ref. (E)	Cont. Ref. (Rep)	es una sustancia <que tiene tendencia a aceptar "H" provenientes de un ácido >.
			[Según la Teoría de Bronsted-Lowry] Ø	una base	
6				Cont. Ref. (PG + Rep + Elip.)	ayuda a entender <por qué un ácido fuerte desplaza a otro [ácido] débil de sus compuestos>
				El concepto de ácido y [el concepto de] Ø base de Bronsted-Lowry	
7				Cont. Ref. (Sust)	ocurre entre una base fuerte y otra [base] débil).
				(lo mismo)	
8				Cont. Ref. (Sin)	es aquella <en la que el ácido transfiere un protón a una base >.
				La reacción ácido-base	
9			Cont. Ref. (MF + Rep)		es necesario <que el hidrógeno esté unido a un átomo más electronegativo que él>.
			<Para que una sustancia actúe como un ácido >		
10	De la misma forma,		Cont. Ref. (MF + Rep)		es indispensable <que [la sustancia] tenga un par de electrones no compartidos <con el cual pueda establecerse el enlace covalente con el protón >.
			<para que una sustancia actúe como base >		
11 HT2	A continuación	se desarrollará			<u>algunas características de los ácidos,</u> <i>luego</i> [algunas características] de las bases .
12				Cont. Ref. (Rep)	son

				Las principales características de los ácidos	<p><que [los ácidos] Ø tienen [los ácidos] Ø sabor agrio,</p> <p>[los ácidos] Ø son corrosivos para la piel,</p> <p>[los ácidos] Ø disuelven sustancias,</p> <p>[los ácidos] Ø atacan a los metales desprendiendo "H₂"</p> <p>y</p> <p>[los ácidos] Ø pierden sus propiedades con las bases>.</p>
13			Cont. Ref. (Rep)		son
				Las principales características de las bases	<p><que [las bases] Ø tienen sabor amargo,</p> <p>[las bases] Ø son suaves al tacto <i>pero</i> corrosivos con la piel,</p> <p>[las bases] Ø precipitan sustancias disueltas por ácidos,</p> <p>[las bases] Ø disuelven grasas</p> <p>y</p> <p>[las bases] Ø pierden sus propiedades al reaccionar con ácidos.</p>
14 HT3			Cont. No Ref. (Elip.)		Tenemos <i>también</i> las <u>fuerzas relativas de ácidos y bases</u> , <que se distinguen entre los ácidos y bases fuertes ,
			[Nosotros] Ø		<p>y</p> <p>ácidos y bases débiles>.</p>
15			Cont. Ref. (Rep)		tienen constantes de ionización pequeñas
				Los ácidos y bases débiles	
16	de tal		Cont. Ref. (MC + Rep)	Cont. Ref. (PG+ Pron.)	permanecen sin <u>disociar</u>

	manera que		<cuando [los ácidos y bases débiles] se disuelven en concentraciones ordinarias>	gran parte de sus moléculas	
17	y		Cont. Ref. (E)	Cont. Ref. (Elip.)	ceden o aceptan su protón con mucha dificultad.
			[<cuando los ácidos y bases débiles se disuelven en concentraciones ordinarias>], ∅	[gran parte de sus moléculas] ∅	
18			Cont. Ref. (MC + PG)	Cont. Ref. (Elip.)	siempre es de forma reversible.
			<Cuando ocurre la reacción química >	[la reacción química]	
19	Si		Cont. No Ref. (Elip.)		representamos el ácido con la fórmula general HA , en una <u>disolución acuosa</u>
			[nosotros] ∅		
20				Cont. Ref. (Sust.)	permanece sin disociar ,
				una cantidad significativa de HA	
21	mientras que			Cont. Ref. (Rep.)	se disociará en iones positivos "H+" y [iones] negativos "H-", formando un equilibrio ácido-base ,
				el resto del ácido	
22				Cont. Ref. (Rep.)	pueden ser ácido acético , ácido cítrico , ácido bórico , entre otros .
				<u>algunos ejemplos de ácidos débiles</u> (la mayoría orgánicos)	

23				Cont. Ref. (Rep.)	presentan <u>K de disociación (Ka)</u> pequeñas,
				Los ácidos y bases débiles	
24	de forma que		Cont. Ref. (MC + Rep. + Pron.)	Cont. Ref. (Elip.)	se mantienen sin disociar .
			<cuando se disuelven gran parte de sus moléculas>	[los ácidos y bases débiles] ¿? [sus moléculas]	
25				Cont. Ref. (Rep.)	son aquellos <que en concentraciones ordinarias, todas sus moléculas están prácticamente disociadas , y [que] ceden o aceptan su protón con facilidad.
				Los ácidos y bases fuertes	
26			Cont. Ref. (MC + PG+Rep.)		siempre es de forma directa.
			<Cuando ocurre la reacción química>	[la reacción química]	
27	Aunque por lo general	se asume			que los ácidos fuertes son los [ácidos] más corrosivos,
28				Cont. Ref. (Pron.RefG)	no es siempre cierto.
				esto	
29				Cont. Ref. (Rep)	debe ser <i>más</i> fuerte en solución acuosa que el <u>ión hidronio</u> .
				El ácido	
30				Cont. Ref. (Pron.RefG)	generalmente significa <que en solución acuosa en condiciones normales de presión y temperatura, la concentración de iones hidronio es igual a la
				Esto	

					concentración de ácido fuerte introducido en la solución .
31			Cont. Ref. (Hip.+Pron.)		no es corrosivo,
			El superácido carborano <que es un millón de veces <i>más fuerte que ácido sulfúrico</i> >		
32	mientras que		Cont. Ref. (Hip)		es extremadamente corrosivo
			el ácido débil ácido fluorhídrico (HF)		
33	y			Cont. Ref. (E)	puede disolver , entre otras cosas, el vidrio y todos los metales excepto el iridio.
				[el ácido débil ácido fluorhídrico (HF)] ∅	
34			Cont. Ref. (ME + Hip)	Cont. Ref. (Rep)	no es completa,
			En <u>todas las otras reacciones ácido-agua</u> ,	la disociación	
35	por lo que			Cont. Ref. (E)	estará representada como un equilibrio, no como una reacción [ácido-base] completa .
				[la disociación]	
36				Cont. Ref. (Rep)	<u>es un ácido</u> <que no se disocia completamente>.
				La <u>definición típica de ácido débil</u>	
37			Cont. No Ref. (PG+Pron.+El ip.)		es < tan pequeña que se trata

			<u>La diferencia</u> <que separa las constantes de disociación ácida en los ácidos fuertes de la [disociación ácida] \emptyset de todos los otros ácidos >		de una demarcación razonable>.
38			Cont. Ref. (Hip)) <u>Algunos ejemplos de ácidos fuertes comunes</u>		son ácido yodhídrico, ácido bromhídrico, ácido perclórico, ácido clorhídrico, entre otros.
39				Cont. Ref. (Rep) Los ácidos y bases fuertes	son para bajas concentraciones,
40				Cont. Ref. (Rep.+Elip.) todas sus moléculas	se encuentran disociadas (equilibrio desplazado hacia la derecha).
41			Cont. Ref. (MC + Rep) <Cuando un ácido fuerte está disociado por completo>,	Cont. Ref. (Rep.+Elip.) su base conjugada	no acepta protones con facilidad
42	y			Cont. Ref. (Rep.+Elip.) [su base conjugada] \emptyset	se comporta entonces como una base débil.
43	A la inversa,			Cont. Ref. (Rep.) un ácido débil	tendrá una base fuerte <que acepte protones con

					facilidad».
44			Cont. No Ref. (MD+Reit.Sub T)	Cont. No Ref. (Elip.)	hacemos referencia a la <u>capacidad</u>
HT4			<Cuando hablamos de <u>autoionización /autodisociación del agua</u> >	[nosotros] Ø	<que tiene dicha <u>molécula</u> para reaccionar con otra igual disociándose y produciendo un ion hidronio y un ion hidróxido, <i>es decir,</i> la capacidad <que tienen dos <u>moléculas de agua</u> de reaccionar entre sí para dar un equilibrio ácido base >.
45		Es			una reacción <que ocurre secundariamente en toda disolución acuosa >.
46				Cont. Ref. (Pron.RefG)	no es más que un proceso ácido-base de transferencia de un protón de una molécula de agua a otra ($H_2O + H_2O \leftrightarrow OH^- + H_3O^+$).
				Esto	
47			Cont. No Ref. (Col)		[¿?]
			En el <u>equilibrio</u> $[H_3O^+][OH^-]=K_w$ <donde <u>Kw</u> es una constante llamada constante de ionización o producto iónico del agua >		
48			Cont. No Ref. (Col)		es neutra,
			El <u>agua pura</u>		

49				Cont. Ref. (E)	no muestra las propiedades de un ácido ni de una base .
				[el agua pura] ∅	
50				Cont. Ref. (Rep)	tiene propiedades para actuar como ambos .
				El agua	
51			Cont. Ref. (MC + Rep)	Cont. Ref. (E)	actúa como base .
			<Cuando el agua acepta un protón > ,	[el agua]	
52			Cont. Ref. (MC + Rep + Ant.)	Cont. Ref. (Ref G)	actúa como ácido .
			<Cuando el agua pierde un protón > ,	[el agua]	

RESUMEN 4

Resumen de los puntos 16.1, 16.2 y 16.3:

Definición de ácidos y bases

Algunas sustancias se denominan ácidos y otras se denominan bases de acuerdo a algunas características. Existen dos definiciones para ácidos y bases: la de Arrhenius y la de Bronsted-Lowry.

Ácido:

- Sustancia que disuelta en agua aumenta la concentración de iones H⁺. (Arrhenius)
- Sustancia (molécula o ion) que dona un protón a otra. (Bronsted-Lowry)

Base:

- Sustancia que disuelta en agua aumenta la concentración de iones OH⁻. (Arrhenius)
- Sustancia que acepta un protón. (Bronsted-Lowry)

Dado que las definiciones de Arrhenius tienen limitaciones, como por ejemplo que refieren sólo a las disoluciones acuosas, se consideran las de Bronsted-Lowry que son más generales.

Par conjugado ácido base

Un ácido y una base siempre actúan de manera conjunta. Una sustancia actúa como ácido si y sólo si otra sustancia actúa como base. De esta manera, todo ácido tiene su base conjugada, que toma el protón del ácido y toda base tiene su ácido conjugado que es el que le dona el protón. A esto se denomina: par conjugado ácido base.

Ácidos y bases fuertes y débiles

Algunas sustancias (ácidos y bases), al combinarse con el agua se disocian por completo. Se los llama ácidos y bases fuertes. Los ácidos y bases que no son fuertes se denominan débiles. Cuanto más fuerte es un ácido (mayor constante de equilibrio), más débil es su base conjugada. De la misma manera, cuanto más fuerte es una base (mayor constante de equilibrio), más débil es su ácido conjugado.

El agua como sustancia anfótera. Proceso de autoionización

Existen sustancias que son capaces de actuar como ácidos y como bases, de acuerdo a con qué sustancia se combinen en cada caso. Estas sustancias se denominan anfóteras. El agua es anfótera. Se denomina autoionización del agua al proceso por el cual en presencia de una base actúa como un ácido y en presencia de un ácido actúa como una base. Es un proceso de equilibrio, con constante $K_w = 1.10^{-14}$ que es igual al producto de las concentraciones de los protones (H^+) y oxhidrilos (OH^-). Esta constante se considera para agua pura y para todas las soluciones acuosas.

Se pueden analizar algunas características comparando las concentraciones:

- Si las concentraciones de protones y oxhidrilos coinciden se dice que la disolución es neutra.
- Si la concentración de protones predomina, la disolución es ácida.
- Si la concentración de oxhidrilos predomina, la disolución es básica.

CL	Zona Temática				Zona Remática
	No Tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
Definición de ácidos y bases					

1	HT1			Cont. Ref. (Hip)	se denominan ácidos
				<u>Algunas sustancias</u>	
2	y			Cont. Ref. (Elip.)	se denominan bases de acuerdo a algunas <u>características</u> .
				otras [sustancias]	
3		Existen			<u>dos definiciones</u> para ácidos y bases : la [...]Ø <u>de Arrhenius</u> y la [...]Ø <u>de Bronsted-Lowry</u> .
4				Cont. Ref. (Rep.)	[es una] Ø Sustancia <que disuelta en <u>agua</u> aumenta la concentración de iones H ⁺ >. ([definición de] Arrhenius)
				Ácido:	
5				Cont. Ref. (Elip.)	[es una] Ø Sustancia (molécula o ion) <que dona un protón a otra [sustancia]>. ([definición de] Bronsted-Lowry)
				[Ácido] Ø	
6				Cont. Ref. (Rep.)	[es una] Ø Sustancia <que disuelta en agua aumenta la concentración de iones OH ⁻ >. ([definición de] Arrhenius)
				Base:	
7				Cont. Ref. (Elip.)	[es una] Ø Sustancia <que acepta un protón>. ([definición de] Bronsted-Lowry)
				[Base] Ø	
8	Dado que			Cont. Ref. (PG+Rep.)	tienen limitaciones, como por ejemplo
				las definiciones	<que refieren sólo a las

				de Arrhenius	disoluciones acuosas»,
9		se consideran			las [definiciones] de Bronsted-Lowry <que son más generales [que las de Arrhenius]>.
Par conjugado ácido base					
10 HT2				Cont. Ref. (Rep.)	siempre actúan de manera conjunta.
				Un ácido y una base	
11			Cont. Ref. (Hip.)		actúa como ácido
			Una sustancia		
12	si y sólo si			Cont. Ref. (Rep.)	actúa como base.
				otra sustancia	
13	De esta manera,			Cont. Ref. (Rep.)	tiene su base <u>conjugada</u> , <que toma el protón del ácido>
				todo ácido	
14	y			Cont. Ref. (Rep.)	tiene su ácido <u>conjugado</u> <que es el que le dona el protón>.
				toda base	
15				Cont. Ref. (Pron.)	se denomina: <u>par conjugado ácido base</u> .
				A esto	
Ácidos y bases fuertes y débiles					
16 HT3				Cont. Ref. (Rep.)	al combinarse con el agua se disocian por completo.
				Algunas sustancias (ácidos y bases),	
17		Se los llama			<u>ácidos y bases fuertes</u> .
18				Cont. Ref.	se denominan [ácidos y

				(Rep.+Pron.)	bases] \emptyset débiles.
				Los ácidos y bases <que no son fuertes>	
19			Cont. Ref. (MC+Rep.)		más débil es su base conjugada.
			<Cuanto más fuerte es un ácido (mayor constante de equilibrio)>,		
20	De la misma manera,		Cont. Ref. (MC+Rep.)		más débil es su ácido conjugado.
			<cuanto más fuerte es una base (mayor constante de equilibrio)>,		
El agua como sustancia anfótera. Proceso de autoionización					
21		Existen			sustancias <que son capaces de actuar como ácidos y como bases>, de acuerdo a <con qué sustancia se combinen en cada caso>.
HT4					
22				Cont. Ref. (Rep.)	se denominan anfóteras.
				Estas sustancias	
23			Cont. No Ref. (Col.)		es anfótera.
			El agua		
24		Se denomina			<u>autoionización del agua</u> al proceso <por el cual en presencia de una base [el agua] actúa como un ácido y en presencia de un ácido actúa como una

					base>.
25				Cont. Ref. (Elip.)	Es un proceso de equilibrio, con constante $K_w = 1.10^{-14}$ <que es igual al <u>producto de las concentraciones de los protones (H⁺) y oxhidrilos (OH⁻)</u> >.
				[La autoionización del agua]	
26				Cont. Ref. (Rep.)	se considera para agua pura y para <u>todas las soluciones acuosas</u> .
				Esta constante	
27		Se pueden analizar			<u>algunas características</u> [de ...] <u>comparando las concentraciones:</u>
28	Si			Cont. Ref. (Rep.)	coinciden
				las concentraciones de protones y oxhidrilos	
29		se dice			que la disolución [acuosa] \emptyset es neutra.
30	Si			Cont. Ref. (Rep.)	predomina, la concentración de protones
				la concentración de protones	
31			Cont. Ref. (Rep.+Elip.)	la disolución [acuosa] \emptyset	es ácida .
			la disolución [acuosa] \emptyset		
32	Si			Cont. Ref. (Rep.)	predomina, la concentración de oxhidrilos
				la concentración de oxhidrilos	

33				Cont. Ref. (Rep.)	es básica.
				la disolución [acuosa] \emptyset	

RESUMEN 5

ÁCIDOS Y BASES: UN REPASO BREVE.

El químico sueco Svante Arrhenius vinculó el comportamiento ácido con la presencia de iones H^+ y el comportamiento básico con la presencia de iones OH^- en disoluciones acuosas.

Un ácido es una sustancia que, cuando se disuelve en agua, aumenta la concentración de iones H^+ .

Una base es una sustancia que, cuando se disuelve en agua, aumenta la concentración de iones OH^- .

ÁCIDOS Y BASES DE BRONSTED-LOWRY

Su concepto se basa en el hecho de que las reacciones ácido-base involucran la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra.

Un ácido es una sustancia que dona un protón a otra sustancia.

Una base es una sustancia que acepta un protón.

Para que un ácido sea de Bronsted-Lowry, una molécula o ion debe tener un átomo de hidrógeno que pueda perder en forma de H^+ .

Para que sea una base de Bronsted-Lowry una molécula o ion debe tener un par de electrones no enlazantes que pueda utilizar para enlazar al ion H^+ .

Una sustancia que es capaz de actuar como un ácido o como base se conoce como ANTÓFERA.

PARES CONJUGADOS ÁCIDO-BASE.

Un ácido y una base como HX y X^- que sólo difieren en la presencia o ausencia de un protón se conoce como par conjugado Ácido-base.

FUERZA RELATIVA ÁCIDO-BASE

- Un ácido fuerte transfiere por completo sus protones al agua. Su base conjugada tiene una tendencia insignificante a extraer protones en una disolución acuosa.
- Un ácido débil sólo se disocia parcialmente en disolución acuosa y por lo tanto existe en la disolución como una mezcla de moléculas de ácido y sus iones que lo forman. La base conjugada de un ácido débil muestra una pequeña capacidad de eliminar protones del agua.

Una sustancia con una acidez insignificante como CH_4 , contiene hidrógeno pero no presenta un comportamiento ácido en el agua. Su base conjugada es una base fuerte que reacciona por completo con el agua extrayendo protones para formar OH^- .

LA AUTOIONIZACIÓN DEL AGUA

Una de las propiedades químicas más importante del agua es su capacidad de actuar como ácido o una base.

Una molécula de agua puede donar un protón a una molécula de agua. A este proceso se lo conoce como autoionización del agua.

EL PRODUCTO IÓNICO DEL AGUA

La constante de equilibrio del agua es igual $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$.

La constante de autoionización del agua es igual a $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1,0 \times 10^{-14}$. También se escribe como $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{ac}) + \text{OH}^-(\text{ac})$.

CL	Zona Temática				Zona Remática
	No Tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
Ácidos y bases: un repaso breve					
1 HT1			Cont. No Ref. (Col.)		vinculó el comportamiento ácido con la presencia de iones H^+ y Ø el comportamiento básico con la presencia de iones OH^- en <u>disoluciones acuosas</u> .
2				Cont. Ref. (Rep.)	es una sustancia <que, <cuando Ø se disuelve en agua> , aumenta la concentración de iones H^+ .
				Un ácido	
3				Cont. Ref. (Rep.)	es una sustancia <que, <cuando Ø se disuelve en agua> , aumenta la concentración de iones OH^- .
				Una base	

Ácidos y bases de Brondsted-Lowry					
4 HT2				Cont. Ref. (Pron.)	se basa en <u>el hecho</u> <de que las <u>reacciones ácido-base</u> involucran la <u>transferencia de iones H⁺</u> de una sustancia a <u>otra</u> [sustancia] \emptyset >.
				<u>Su concepto</u>	
5				Cont. Ref. (Rep.)	es una sustancia <que dona un protón a otra sustancia >.
				Un ácido	
6				Cont. Ref. (Rep.)	es una sustancia <que acepta un protón>.
				Una base	
7			Cont. Ref. (MC+Rep.)	Cont. Ref. (Rep.+Sinon.)	debe tener <u>un átomo de hidrógeno</u>
			<Para que un ácido sea de Bronsted-Lowry >.	<u>una molécula o ion</u>	<que pueda perder en forma de H ⁺ >.
8			Cont. Ref. (MC+Rep.)	Cont. Ref. (Rep.+Sinon.)	debe tener <u>un par de electrones no enlazantes</u>
			<Para que \emptyset sea una base de Bronsted-Lowry >	<u>una molécula o ion</u>	<que pueda utilizar para enlazar al ion H ⁺ >.
9				Cont. Ref. (Reit.Hip.+ Pron.)	se conoce como ANTÓFERA .
				Una <u>sustancia</u> <que es capaz de actuar como un ácido o como base >	
Pares conjugados ácido-base.					
10 HT3				Cont. Ref. (Rep.+Hip.+ Pron.)	se conoce como <u>par conjugado</u> Ácido-base .

				Un ácido y una base <u>como HX</u> y <u>X⁻</u> <que sólo difieren en la presencia o ausencia de un <u>protón</u> >	
Fuerza relativa ácido-base					
11				Cont. Ref. (Reit.Hip.)	transfiere por completo sus protones al agua.
HT4				Un ácido fuerte	
12				Cont. Ref. (Pron.+Reit.Hip.)	tiene una tendencia insignificante a extraer protones en una disolución acuosa .
				Su base conjugada	
13				Cont. Ref. (Reit.Hip.)	sólo se disocia parcialmente en disolución acuosa
				Un ácido débil	
14	y por lo tanto			Cont. Ref. (Elip.)	existe en la disolución [acuosa] como una mezcla de moléculas de ácido y sus iones <que lo forman>.
				[un ácido débil] ∅	
15				Cont. Ref. (Rep.)	muestra una pequeña capacidad de eliminar protones del agua .
				La base conjugada de un ácido débil	
16				Cont. Ref. (Reit.Hip.)	contiene hidrógeno
				Una sustancia con una acidez insignificante como CH ₄ ,	
17	pero			Cont. Ref. (Elip.)	no presenta un comportamiento ácido en el

				[Una sustancia con una acidez insignificante como CH ₄ ,] ∅	agua.
18				Cont. Ref. (Rep.+Pron.)	es una base fuerte <que reacciona por completo con el agua extrayendo protones para formar OH ⁻ >.
				Su base conjugada	
La autoionización del agua					
19 HT5				Cont. Ref. (Rep.+PG)	es su capacidad de actuar como ácido o una base.
				Una de las propiedades químicas más importante del agua	
20				Cont. Ref. (Rep.)	puede donar un protón a una molécula de agua.
				<u>Una molécula de agua</u>	
21				Cont. Ref. (Hip.)	se lo conoce como autoionización del agua.
				A este proceso	
El producto iónico del agua					
22 HT6				Cont. Ref. (Reit.SubT)	es igual a $K_w = [H_3 O^+][OH^-]$.
				<u>La constante de equilibrio del agua</u>	
23				Cont. Ref. (Rep.)	es igual a $K_w = [H_3 O^+][OH^-] = 1,0 \times 10^{-14}$.
				La constante de autoionización del agua	
24	También			Cont. Ref. (Elip.)	se escribe como $H_2O(l) == H^+(ac) + OH^-(ac)$.
				[La constante de autoionización	

				del agua]	
--	--	--	--	-----------	--

RESUMEN 6

Ácidos y bases

Son importantes en numerosos procesos químicos que se llevan a cabo a nuestro alrededor, desde procesos industriales hasta biológicos y desde reacciones en laboratorio hasta las de nuestro ambiente.

Característica de los ácidos:

- Tienen sabor agrio (Ej. El ácido cítrico del jugo de limón)
- Atraen a los metales desprendiendo H_2
- Pierden sus propiedades al relacionar con bases
- Disuelven sustancias
- Y son corrosivos para la piel.

Características de las bases:

- Tiene sabor amargo y son resbalosas al tacto (Ej.: jabón)
- Precipitan sustancias disueltas por ácidos.
- Suaves al tacto pero corrosivos a la piel
- Disuelven grasas
- Pierden sus propiedades al reaccionar con ácidos.

Ácidos y bases de Bronsted-Lowry

Las reacciones ácido-bases implican la transferencias de iones H^+ de una sustancia a otra.

En el caso de los ácidos tiene tendencia a donar H^+ y en el caso de las bases tienen tendencia a aceptar H^+ .

Ácidos y bases de Arrhenius:

En el caso de los ácidos, al disolverse en agua, cede iones H^+ y en las bases, cuando se disuelve en agua, cede iones OH^- .

Autodisociación del agua

Una de las propiedades más importante del agua es su capacidad para actuar ya sea como ácido o base de Bronsted. En presencia de un ácido actúa como receptor de protones y en presencia de una base dona protones.

- La constante del producto iónico del agua a 25°C, K_w es igual a 10×10^{-14} .
 $K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1,0 \times 10^{-14}$ (a 25°C)

PH (indica el grado de acidez o basicidad de una solución)

El agua pura tiene un PH 7 y es la única sustancia neutra. Si tiene un valor menor a 7 es un ácido y si una sustancia tiene un valor mayor a 7 es una base.

Fuerzas relativas:

- Ácidos y bases fuertes: Para bajar concentraciones todas sus moléculas se encuentran disociadas.
- Ácidos y bases débiles: Gran parte de sus moléculas no se disocian.

CL	Zona Temática				Zona Remática
	No Tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
Ácidos y bases					
1 HT1				Cont. Ref. (Elip.) [Ácidos y bases]	Son importantes en numerosos procesos químicos <que se llevan a cabo a nuestro alrededor, desde procesos industriales hasta biológicos y desde reacciones en laboratorio hasta las de nuestro ambiente>.
Característica de los ácidos:					
2 HT2				Cont. Ref. (Elip.) [Los ácidos]	Tienen sabor agrio (Ej. El ácido cítrico del jugo de limón)
3				Cont. Ref. (Elip.) [Los ácidos] ∅	Atraen a los metales desprendiendo H_2
4				Cont. Ref. (Elip.) [Los ácidos]	Pierden sus <u>propiedades</u> al relacionar con bases

				∅	
5				Cont. Ref. (Elip.)	Disuelven sustancias
				[Los ácidos] ∅	
6	y			Cont. Ref. (Elip.)	son corrosivos para la piel.
				[Los ácidos] ∅	
Características de las bases:					
7				Cont. Ref. (Elip.)	Tiene sabor amargo
HT3				[Las bases]	
8	y			[Las bases] ∅	son resbalosas al tacto (Ej.: jabón)
9				Cont. Ref. (Elip.)	Precipitan sustancias disueltas por ácidos .
				[Las bases] ∅	
10				Cont. Ref. (Elip.)	[son]* Suaves al tacto pero corrosivas a la piel
				[Las bases] ∅	
11				Cont. Ref. (Elip.)	Disuelven grasas
				[Las bases] ∅	
12				Cont. Ref. (Elip.)	Pierden sus propiedades al reaccionar con ácidos .
				[Las bases] ∅	
Ácidos y bases de Bronsted-Lowry					
13				Cont. Ref. (Reit.Hip.)	implican la <u>transferencia de iones H⁺</u> de una sustancia a otra [sustancia] ∅
HT4				Las <u>reacciones ácido-bases</u>	

14			Cont. Ref. (MT+Rep.)	Cont. Ref. (Elip.)	tiene tendencia a donar [iones] H ⁺
			En el caso de los ácidos	[los ácidos]	
15	y		Cont. Ref. (MT+Rep.)	Cont. Ref. (Elip.)	tienen tendencia a aceptar [iones] H ⁺ .
			en el caso de las bases	[las bases]	
Ácidos y bases de Arrhenius:					
16 HT5			Cont. Ref. (MTem.+MC+Rep.+Pron.)	Cont. Ref. (Elip.)	cede iones H ⁺
			En el caso de los ácidos , al disolverse en <u>agua</u> ,	[el ácido] *	
17	y		Cont. Ref. (Rep.+Elip.)	Cont. Ref. (Elip.)	cede iones OH ⁻ .
			en [el caso de] las bases , <cuando [la base]* se disuelve en agua >,	[la base] ∅	
Autodisociación del agua					
18				Cont. Ref. (Reit.SubT+Rep.)	es su <u>capacidad</u> para actuar ya sea como ácido o [como] base de Bronsted .
				Una de las <u>propiedades más importante del agua</u>	
19			Cont. Ref. (MC+Rep.)	Cont. Ref. (Elip.)	actúa como receptor de <u>protones</u>
			En presencia de un ácido	[el agua]	
20	y		Cont. Ref. (MC+Rep.)	Cont. Ref. (Elip.)	dona protones.
			en presencia de una base	[el agua] ∅	

21				Cont. Ref. (Reit.SubT)	es igual a 10×10^{-14} . $K_w = [H_3 O^+][OH^-] = 1,0 \times 10^{-14}$ (a $25^\circ C$)
				La constante del producto iónico del agua a $25^\circ C$, K_w	
PH					
22				Cont. Ref. (Elip.)	(indica el grado de acidez o basicidad de una solución)
HT6				[Ph]	
23				Cont. Ref. (Reit.Hip.)	tiene un PH 7
				El agua pura	
24	y			Cont. Ref. (Elip.)	es la única sustancia neutra.
				[el agua pura] \emptyset	
25	Si			Cont. Ref. (Elip.)	tiene un valor [pH] \emptyset menor a 7
				[el agua pura]	
26				Cont. Ref. (Elip.)	es un ácido
				[el agua pura] \emptyset	
27	y si			Cont. Ref. (Hip.)	tiene un valor [pH] \emptyset mayor a 7
				una sustancia	
28				Cont. Ref. (Elip.)	es una base.
				[esa sustancia]	
Fuerzas relativas:					
<u>Ácidos y bases fuertes:</u>					
29				Cont. No Ref. (MC.+Col.)	se encuentran <u>disociadas</u> .
				Cont. Ref. (Pron.)	

			Para bajas concentraciones	todas sus moléculas	
Ácidos y bases débiles:					
30				Cont. Ref. (Rep.+Pron.)	no se disocian.
				Gran parte de sus moléculas	

RESUMEN 7

Equilibrios Ácido- Base

Los ácidos y las bases son sustancias que participan en importantes y numerosos procesos que ocurren a nuestro alrededor por este motivo es que el químico Svante Arrhenius estudió el comportamiento de los éstos definiéndolos de la siguiente manera:

- *Ácido:* sustancia que al disolverse en agua aumenta la concentración de iones H^+ .
- *Base:* sustancia que al disolverse en agua aumenta la concentración de iones OH^- .

Tiempo después Johannes Bronsted y Thomas Lowry determinaron que el concepto de Arrhenius tenía limitaciones, y propusieron una definición más general de acuerdo de su capacidad de transferir protones:

- *Ácido:* sustancia (ion o moléculas) que dona un protón a otra sustancia.
- *Base:* sustancia que acepta un protón.

Un ion H^+ es sólo un protón sin electrón de valencia a su alrededor y responsable de las propiedades características de las disoluciones acuosas de los ácidos; cabe aclarar que es indistinto utilizar $H^+(ac)$ y $H_3O^+(ac)$ para representar el protón hidratado.

Los ácidos y las bases tienen ciertas propiedades características, por ejemplo los ácidos tienen sabor agrio y ocasionan que tintes cambien de color, mientras que las bases tienen sabor amargo y son resbalosas. De hecho, al mezclar ácidos y bases en ciertas proporciones, sus propiedades desaparecen por completo.

Un ácido o una base que sólo difieren en la presencia o ausencia de un protón se conocen como **pares conjugados**. Todo ácido tiene una base conjugada formada por la eliminación de un protón del ácido, y toda base está asociada con un ácido conjugado formado adicionando un protón a la base.

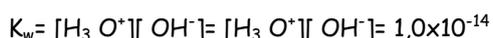
Las fuerzas relativas de los ácidos y las bases determinan que cuando más fuerte es un ácido, más débil es su base conjugada y que entre más fuerte es una base, más débil es su ácido conjugado.

Cuando un ácido es fuerte los protones se transfieren totalmente al agua, sin quedar moléculas sin disociar, mientras que su base conjugada tiende a extraer esos protones que liberó el ácido. Por otra parte, cuando un ácido es débil sólo se disocian algunas moléculas en la disolución acuosa y su base conjugada es una base débil. En toda reacción ácido-base el equilibrio en esta reacción favorece la transferencia del protón desde el ácido más fuerte hacia la base más fuerte para formar el ácido y la base débil.

El agua es la sustancia encargada de producir las disociaciones de los protones en las reacciones ácido-base, una de las propiedades químicas más importantes del agua es su capacidad de comportarse como un ácido o una base de Bronsted-Lowry de acuerdo a las circunstancias, por esto se dice que el agua es una "sustancia anfótera"; por ejemplo, en presencia de un ácido actúa como un receptor de protones y en presencia de una base se comporta como un donador de protones. Este proceso se lo conoce como "autoionización del agua".

Como la autoionización del agua es un proceso de equilibrio presenta una constante de equilibrio, como el resto de las reacciones, en este caso se simboliza como K_w , más conocida como la "constante del producto iónico del agua" que a 25°C es igual a 1.0×10^{-14} .

La ecuación de la constante del producto iónico del agua, a 25°C, es la siguiente:



CL	Zona Temática				Zona Remática
	No Tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
Equilibrios Ácido- Base					
1 HT1				Cont. Ref. (Rep.) Los ácidos y las bases	son sustancias <que participan en importantes y numerosos <u>procesos</u> <que ocurren a nuestro alrededor>>
2	por este motivo	es			que el <u>químico Svante Arrhenius</u> estudió el comportamiento de éstos definiéndolos de la siguiente manera:
3				Cont. Ref. (Rep.) <i>Ácido:</i>	[es una] \emptyset sustancia <que al disolverse en <u>agua</u> aumenta la concentración de <u>iones H^+</u> >.
4				Cont. Ref. (Rep.) <i>Base:</i>	[es una] \emptyset sustancia <que al disolverse en <u>agua</u> aumenta la concentración de <u>iones OH^-</u> >.
5	Tiempo		Cont. No Ref.		determinaron

	después		(Col.) <u>Johannes Bronsted</u> y <u>Thomas Lowry</u>		<que el concepto [ácido y base] Ø de Arrhenius tenía limitaciones>,
6	y			Cont. Ref. (Elip.) [Johannes Bronsted y Thomas Lowry] Ø	propusieron una definición [de ácido y base] más general de acuerdo de su <u>capacidad de transferir protones</u> :
7				Cont. Ref. (Rep.) <i>Ácido:</i>	[es una] Ø sustancia (ion o moléculas) <que dona un protón a otra sustancia>.
8				Cont. Ref. (Rep.) <i>Base:</i>	[es una] Ø sustancia <que acepta un protón>.
9				Cont. Ref. (Rep.) Un ion H ⁺	es sólo un protón sin electrón de valencia a su alrededor y [es] Ø responsable de las propiedades características de las <u>disoluciones acuosas de los ácidos</u> ;
10	cabe aclarar que	es			indistinto utilizar H ⁺ (ac) y H ₃ O ⁺ (ac) para representar el protón hidratado.
11				Cont. Ref. (Rep.) Los ácidos y las bases	tienen <u>ciertas propiedades características</u> ,
12	por ejemplo			Cont. Ref. (Rep.) los ácidos	tienen sabor agrio
13	y			Cont. Ref. (Elip.)	ocasionan

				[los ácidos] ∅	<que tintes cambien de color>,
14	mientras que			Cont. Ref. (Rep.)	tienen sabor amargo
				las bases	
15	y			Cont. Ref. (Elip.)	son resbalosas.
				[las bases] ∅	
16	De hecho,		Cont. Ref. (MC.+Rep.)	Cont. Ref. (Pron.)	desaparecen por completo.
			al mezclar ácidos y bases en ciertas proporciones,	sus propiedades	
17				Cont. Ref. (Rep.+Pron.)	se conocen como <u>pares conjugados</u> .
				Un ácido o una base <que sólo difieren en la presencia o ausencia de un protón>	
18				Cont. Ref. (Rep.)	tiene una base conjugada formada por la eliminación de un protón del ácido,
				Todo ácido	
19	y			Cont. Ref. (Rep.)	está asociada con un ácido conjugado formado adicionando un protón a la base.
				toda base	
20			Cont. Ref. (Reit.SubT+ Rep.)		determinan
HT2			<u>Las fuerzas relativas de los ácidos y las bases</u>		<que <cuanto más fuerte es un ácido>, más débil es su base conjugada> y [determinan] ∅ <que <entre más fuerte es una base>, más débil es su ácido conjugado>.

21			Cont. Ref. (MC+Rep.)	Cont. Ref. (Rep.)	se transfieren totalmente al agua, sin quedar moléculas sin disociar,
			<Cuando un ácido es fuerte>	los protones	
22	mientras que		Cont. Ref. (Elip.)	Cont. Ref. (Pron.+Rep.)	tiende a extraer esos protones
			[<Cuando un ácido es fuerte>] ∅	su base conjugada	<que liberó el ácido>.
23	Por otra parte,		Cont. Ref. (MC+Rep.)		sólo se disocian algunas moléculas en la disolución acuosa
			<cuando un ácido es débil>		
24	y		Cont. Ref. (Elip.)	Cont. Ref. (Rep.)	es una base débil.
			[<Cuando un ácido es débil>] ∅	su base conjugada	
25			Cont. Ref. (ME+Rep.)	Cont. No Ref. (Col.+MErep.)	favorece la transferencia del protón desde el ácido más fuerte hacia la base más fuerte para formar el ácido y la base débil.
			En toda <u>reacción ácido-base</u>	<u>el equilibrio</u> en esta <u>reacción</u>	
26	HT3		Cont. No Ref. (Col.)		es la sustancia encargada de producir las disociaciones de los protones en las reacciones ácido-base,
			El agua		
27				Cont. Ref. (Reit.SubT+Rep.)	es su capacidad de comportarse como un ácido o una base de Bronsted-

				<u>una de las propiedades químicas más importantes del agua</u>	Lowry de acuerdo a las circunstancias,
28	por esto	se dice			que el agua es <u>una "sustancia anfótera"</u> :
29	por ejemplo,		Cont. Ref. (ME+Rep.)	Cont. Ref. (Elip.)	actúa como un receptor de protones
			en presencia de un ácido	[el agua]	
30	y		Cont. Ref. (ME+Rep.)	Cont. Ref. (Elip.)	se comporta como un donador de protones.
			en presencia de una base	[el agua]	
31				Cont. Ref. (Hip.)	se lo conoce como <u>"autoionización del agua"</u> .
				Este proceso	
32	Como			Cont. Ref. (Rep.)	es un proceso de <u>equilibrio</u>
				La autoionización del agua	
33				Cont. Ref. (Elip.)	presenta una <u>constante de equilibrio</u> ,
				[la autoionización del agua] Ø	
			Cont. Ref. (MTem+Hip)	Cont. Ref. (Elip.)	se simboliza como K_w , más conocida como la <u>"constante del producto iónico del agua"</u> <que a 25°C es igual a 1.0×10^{-14} >.
			como el resto de las reacciones, en este caso	[la autoionización del agua]	
34				Cont. Ref. (Rep.)	es la siguiente: $K_w = [H_3 O^+][OH^-] = [H_3 O^+][OH^-] = 1,0 \times 10^{-14}$
				<u>La ecuación de la constante del producto iónico del agua, a 25°C,</u>	

RESUMEN 8

Ácidos y Bases

Desde los inicios de la química los científicos han reconocido a los ácidos y las bases por sus propiedades. Los ácidos tienen un sabor agrio y ocasionan que ciertos tintes cambien de color. Las bases tienen un sabor amargo y se sienten resbalosas. Cuando se mezclan, en ciertas proporciones, sus propiedades características desaparecen por completo.

Más adelante se descubrió que todos los ácidos contienen hidrógeno. Arrhenius utilizó este dato para definir a los ácidos como sustancias que cuando se disuelven en agua, aumenta la concentración de iones H^+ . Y a las bases, como sustancias que cuando se disuelven en agua, aumenta su concentración de iones OH^- . Un ion H^+ es sólo un protón sin electrón de valencia a su alrededor.

El concepto de Arrhenius tiene limitaciones, por esto Bronsted y Lowry propusieron una definición basada en que las reacciones ácido-base involucran la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra. Un ácido dona un protón a otra sustancia, y una base acepta un protón.

Con esto podemos decir que una sustancia puede funcionar como un ácido sólo si otra sustancia se comporta simultáneamente como una base, en reacción.

Algunas sustancias pueden actuar como un ácido en una reacción y como una base en otra. Se conocen como ANFÓTERAS. En cualquier equilibrio ácido-base, la reacción involucra la transferencia de protones. Un ácido y una base que sólo difieren en la presencia o ausencia de un protón se conocen como por conjugado. Todo ácido tiene una base conjugada, y toda base está asociada con un ácido conjugado.

Cuando un ácido es más fuerte, más débil es su base conjugada, y entre más fuerte es una base, más débil ácido conjugado. La fuerza se mide en la capacidad de donar o aceptar protones.

En toda reacción ácido-base, la posición de equilibrio favorece la transferencia del protón desde el ácido-base más fuerte, hacia el más débil.

El Agua, actúa como un ácido o una base Bronsted, de acuerdo con las circunstancias. Al ser anfótera, puede donar un protón a otra molécula de agua. A éste proceso se lo conoce como Autoionización DEL AGUA. Estas reacciones son rápidas en ambas direcciones..

Como es un proceso de equilibrio, se utiliza una constante para denotarla: K_w , o constante del producto iónico del agua. Se utiliza la ecuación: $K_w = [H_3 O^+][OH^-] = 1,0 \times 10^{-14}$ (a $25^\circ C$). Ésta puede utilizarse para calcular $[H^+]$ si se conoce $[OH^-]$, o para calcular $[OH^-]$ si se conoce $[OH^+]$.

Cuando aumenta la concentración de uno de estos iones, la concentración del otro debe disminuir, ya que el producto de sus concentraciones es constante.

En disoluciones ácidas, la $[H^+]$ excede a la $[OH^-]$, y en básicas sucede lo contrario. Cuando $[H^+] = [OH^-]$ se dice que es una disolución neutra.

CI	Zona Temática			Zona Remática
	No	Tópica		
	Tópica	No	Predicable	

		Predicable	Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
Ácidos y Bases					
1	HT1		Cont. No Ref. (MT+Col.)	Cont. No Ref. (Col.)	han reconocido a los ácidos y las bases por sus propiedades .
			Desde los inicios de la química	los científicos	
2				Cont. Ref. (Rep.)	tienen un sabor agrio
				Los ácidos	
3	y			Cont. Ref. (Elip.)	ocasionan
				[los ácidos] ∅	<que ciertos tintes cambien de color>.
4				Cont. Ref. (Rep.)	tienen un sabor amargo
				Las bases	
5	y			Cont. Ref. (Elip.)	se sienten resbalosas.
				[las bases] ∅	
6			Cont. Ref. (MC+Elip.+Col.)	Cont. Ref. (Pron.+Rep+PG)	desaparecen por completo.
			Cuando [ácidos y bases] se mezclan, en ciertas proporciones,	sus propiedades características	
7	Más adelante	se descubrió			<que todos los ácidos contienen hidrógeno>.
8			Cont. No Ref. (Col.+Hip.)		utilizó este dato para definir a los ácidos como sustancias <que <cuando se disuelven en <u>agua</u> >, aumenta la concentración de <u>iones H⁺</u> >.
			Arrhenius		
9	y			Cont. Ref. (Rep.)	[definió] ∅ como sustancias
				a las bases,	<que <cuando se

					disuelven en agua , aumenta su concentración de iones OH^- .
10				Cont. Ref. (Rep.) Un ion H^+	es sólo un protón sin electrón de valencia a su alrededor.
11				Cont. Ref. (PG+Rep. + Elip.) El concepto de [de ácido y base] Arrhenius	tiene limitaciones,
12	por esto		Cont. No Ref. (Col.+Hip.) Bronsted y Lowry		propusieron una definición basada en <que las reacciones ácido-base involucran la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra >.
13				Cont. Ref. (Rep.) Un ácido	dona un protón a otra sustancia ,
14	y			Cont. Ref. (Rep.) una base	acepta un protón .
15	Con esto podemos decir que			Cont. Ref. (Hip.+Rep.) una sustancia	puede funcionar como un ácido
16	sólo si			Cont. Ref. (Rep.) otra sustancia	se comporta <i>simultáneamente</i> como una base , en reacción .
17				Cont. Ref. (Hip.) Algunas sustancias	pueden actuar como un ácido en una reacción y \emptyset como una base en otra .
18				Cont. Ref. (Elip.) [Esas sustancias]	Se conocen como ANFÓTERAS .
19			Cont. Ref. (ME+Reit.)	Cont. Ref. (Rep.)	involucra la transferencia de

			En cualquier <u>equilibrio ácido-base</u> ,	la reacción	protones.
20				Cont. Ref. (Rep.+Pron.)	se conocen como par conjugado .
				Un ácido y una base <que sólo difieren en la presencia o ausencia de un protón>	
21				Cont. Ref. (Rep.)	tiene una base conjugada ,
				Todo ácido	
22	y			Cont. Ref. (Rep.)	está asociada con un ácido conjugado .
				toda base	
23			Cont. Ref. (MC+Rep.)		más débil es su base conjugada ,
			<Cuando un ácido es más fuerte> ,		
24	y		Cont. Ref. (MC+Rep.)		más débil [es su] ácido conjugado .
			<entre más fuerte es una base > ,		
25				Cont. Ref. (Reit.)	se mide en la capacidad de donar o aceptar protones .
				La fuerza	
26			Cont. Ref. (ME+Rep.)	Cont. Ref. (Col.+Rep.>SubT)	favorece la transferencia del protón desde el ácido-base más fuerte , hacia el [ácido-base] \emptyset más débil.
			En toda reacción ácido-base ,	la posición de equilibrio	
27			Cont. No Ref. (Col.+Rep.)		actúa como un ácido o una base Bronsted , de acuerdo con las circunstancias.
			El agua ,		
28			Cont. No Ref. (Col.)	Cont. Ref. (Elip.)	puede donar un protón a otra molécula de

			Al ser anfótera,	[el agua]	agua.
29				Cont. Ref. (Hip.)	se lo conoce como autoionización DEL AGUA.
				A este proceso	
30				Cont. No Ref. (Reit.)	son rápidas en ambas direcciones.
				Estas reacciones	
31	Como			Cont. Ref. (Elip.)	es un proceso de equilibrio,
				[esta reacción] ¿?	
32		se utiliza			una constante para denotarla: K_w , o constante del producto iónico del agua.
33		Se utiliza			la ecuación: $K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1,0 \times 10^{-14}$ (a $25^\circ C$).
34				Cont. Ref. (Pron.)	puede utilizarse para calcular $[H^+]$ si se conoce $[OH^-]$, o para calcular $[OH^-]$ si se conoce $[H^+]$.
				Ésta	
35			Cont. Ref. (MT+Rep.+ Pron.)	Cont. Ref. (Rep.+Elip.)	debe disminuir,
			<Cuando aumenta la concentración de uno de estos iones> ,	la concentración del otro [ion]	
36	ya que			Cont. Ref. (Pron.+Rep.)	es constante.
				el producto de sus concentraciones	
37			Cont. Ref. (ME+Rep.)	Cont. Ref. (Elip.+Rep.)	excede a la [concentración] OH^- ,
			En disoluciones ácidas,	La [concentración] H^+	

38	y		Cont. Ref. (ME+Elp.+Reit.)		sucede lo contrario.
			En [disoluciones] básicas		
39			Cont. Ref. (MC+Rep.)		se dice <que es una disolución neutra>.
			<Cuando $H^+ = OH^-$ >		

RESUMEN 9

¿Qué son los ácidos? ¿Y las bases?

Los ácidos son sustancias con un sabor agrio y que ocasionan que ciertos tintes cambien de color y las bases son sustancias con sabor amargo, y producen una sensación resbalosa.

A lo largo del tiempo muchos químicos estudiaron la relación entre la composición de la sustancia con su comportamiento. Entre ellos se destacan Arrhenius, Lowry y Bronsted.

Arrhenius definió los ácidos como sustancias que cuando se disuelven en agua, aumentan la concentración de iones H^+ . y a las bases como sustancias que disueltas en H_2O , aumentan la concentración de iones OH^- .

En cambio Bronsted y Lowry definieron estas reacciones basándose en la transferencia de H^+ de una sustancia a otra.

Definieron a los ácidos como donadores de protones; y a las bases como receptores de protones.

Si bien ambos postulados son correctos, Arrhenius sólo se limita a sustancias en solución acuosa.

Una sustancia puede actuar como base si y sólo si otra actúa simultáneamente como ácido.

Hay sustancias que pueden actuar como ácido o base dependiendo de la sustancia con la cual reacciona son llamadas anfóteras. Ej. Agua.

Las bases y los ácidos se clasifican en fuertes y débiles.

Un ácido fuerte transfiere por completo sus protones, es decir, se disocia completamente. En cambio un ácido débil se disocia una pequeña parte.

Una base fuerte reacciona completamente, extrayendo todos los protones, mientras que una base débil tiene una mínima tendencia a protonarse.

El agua es una sustancia anfótera, ya que puede aceptar a donar el protón, pero además puede donar un protón a otra molécula de agua, a esto se lo conoce autoionización del agua y es un proceso que muy difícilmente se produce naturalmente.

CL	Zona Temática				Zona Remática
	No Tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
¿Qué son los ácidos? ¿Y las bases?					
1 HT1				Cont. Ref. (Rep.)	son sustancias con un sabor agrio
				Los ácidos	y <que ocasionan <que ciertos tintes cambien de color>>
2	y			Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	son sustancias con sabor amargo,
				las bases	
3	y			Cont. Ref. (Elip.)	producen una sensación resbalosa.
				[las bases] ∅	
4 HT2	A lo largo del tiempo		Cont. No Ref. (Col.)		estudiaron la relación entre
			muchos químicos		la composición de la sustancia con su comportamiento.
5				Cont. Ref. (Pron.)	se destacan Arrhenius, Lowry y Bronsted.
				Entre ellos	
6				Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	definió los ácidos como sustancias
				Arrhenius	<que <cuando se disuelven en agua>, aumentan la concentración de iones H ⁺ >, y [definió] ∅ a las bases como sustancias <que disueltas en H ₂ O, aumentan la concentración de iones OH ⁻ >.
7	En cambio			Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	definieron estas reacciones basándose

				Bronsted y Lowry	en la transferencia de [iones] H ⁺ de una sustancia a otra [sustancia] Ø
8				Cont. Ref. (Elip.)	Definieron a los ácidos como donadores de protones : y [definieron] Ø a las bases como receptores de protones .
				[Bronsted y Lowry]	
9	Si bien			Cont. Ref. (Hip.)	son correctos,
				ambos postulados	
10				Cont. Ref. (Rep.)	sólo se limita a sustancias en <u>solución acuosa</u> .
				Arrhenius	
11				Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	puede actuar como base
				Una sustancia	
12	si y sólo si			Cont. Ref. (Elip.)	actúa <i>simultáneamente</i> como ácido .
				Otra [sustancia] Ø	
13		Hay			sustancias <que pueden actuar como ácido o base dependiendo de la sustancia con la cual reacciona.
14				Cont. Ref. (Elip.)	son llamadas antóferas . Ej. Agua .
				[Estas sustancias]	
15				Cont. Ref. (Rep.)	se clasifican en [bases y ácidos] <u>fuertes y débiles</u> .
				Las bases y los ácidos	

16				Cont. Ref. (Rep.)	transfiere por completo sus protones,
				Un ácido fuerte	
17	es decir,			Cont. Ref. (Elip.)	se disocia completamente.
				[Un ácido fuerte] Ø	
18	En cambio			Cont. Ref. (Rep.)	se disocia una pequeña parte.
				un ácido débil	
19				Cont. Ref. (Rep.)	reacciona completamente, extrayendo todos los protones,
				Una base fuerte	
20	mientras que			Cont. Ref. (Rep.)	tiene una mínima tendencia a protonarse.
				una base débil	
21			Cont. No Ref. (Col.+Rep.)	El agua	es una sustancia antófera,
22	ya que			Cont. Ref. (Elip.)	puede aceptar o donar el protón,
				[el agua] Ø	
23	Pero además			Cont. Ref. (Elip.)	puede donar un protón a otra molécula de agua,
				[el agua]	
24				Cont. Ref. (Pron.)	se lo conoce autoionización del agua
				a esto	
25	y			Cont. Ref. (Elip.)	es un proceso <que muy difícilmente se produce naturalmente>.
				[esto] Ø	

RESUMEN 10

Equilibrios "Ácido -Base"

Ácidos y Bases: un repaso breve.

Los científicos han reconocido a los ácidos y las bases por sus propiedades características, los ácidos tienen un sabor agrio y ocasionan que ciertos tintes cambien de color; y las bases tienen sabor amargo y se sienten resbalosas.

Cuando se adicionan bases a los ácidos, disminuyen la cantidad de ácido, y cuando se mezclan ácidos y bases en ciertas proporciones, sus propiedades características desaparecen por completo.

En 1830 era evidente que todos los ácidos contienen hidrógeno, pero no todas las sustancias que contienen hidrógeno son ácidos.

En 1880, el químico Svante Arrhenius estableció el concepto de ácidos y bases de la siguiente forma:

- Un ácido es una sustancia que, cuando se disuelve en agua, aumenta la concentración de iones H^+ .
- Una base es una sustancia que, cuando se disuelve en agua, aumenta la concentración de OH^- .

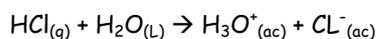
Por ejemplo, el cloruro de hidrógeno (HCL) es un ácido de Arrhenius.

Ácidos y bases de Bronsted-Lowry

En 1923 los químicos Johannes Bronsted y Thomas Lowry propusieron un concepto basado en el hecho de "las reacciones ácido-base involucran la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra".

- El ion H^+ en agua:
Un ion H^+ es sólo un protón sin electrón de valencia a su alrededor que interactúa intensamente con pares de electrones no enlazantes de moléculas de agua para formar iones hidrógeno hidratados.
- Reacciones de transferencia de protones
Bronsted y Lowry propusieron definiciones de ácidos y bases en términos de su capacidad de transferir protones:
 - Un ácido es una sustancia que dona un protón a otra sustancia.
 - Una base es una sustancia que acepta un protón

Ejemplo:



Cuando el HCl se disuelve en agua, el HCl actúa como un ácido de Bronsted-Lowry y el H_2O actúa como una base de Bronsted-Lowry.

- Pares conjugados ácido-base:
En cualquier equilibrio ácido-base tanto reacción directa como la reacción inversa involucran la transferencia de protones.

Un ácido y una base que sólo difieren en la presencia o ausencia de un protón se conocen como par conjugado ácido-base. Todo ácido tiene una base conjugada, la cual se forma eliminando un protón del ácido; y toda base está asociada con un ácido conjugado, el cual se forma adicionando un protón a la base.

- Fuerzas relativas de ácidos y bases:

Si clasificamos a los ácidos de acuerdo con su capacidad de donar un protón, encontramos que entre más fuerte es un ácido, más débil es su base conjugada; entre más fuerte es una base, más débil es su ácido conjugado.

Categorías de acuerdo con su comportamiento en el agua:

1. Ácido fuerte: su base conjugada tiene una tendencia insignificante a protonarse en una disolución acuosa.
2. Ácido débil: su base conjugada muestra una ligera capacidad de eliminar protones del agua.
3. Sustancia con una acidez insignificante: su base conjugada es una base fuerte, que reacciona por completo con el agua extrayendo protones para formar iones OH^- .

Autoionización del agua

En la presencia de un ácido, el agua actúa como un aceptor de protones; en la presencia de una base, el agua actúa como un donador de protones. De hecho, una molécula de agua puede donar un protón a otra molécula de agua. A este proceso se lo conoce como autoionización del agua.

- El producto iónico del agua:
Como la autoionización del agua es un proceso de equilibrio, escribimos la siguiente expresión de la constante de equilibrio para ésta:

$$K_c = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{H}_3\text{O}^-]$$

El término $[\text{H}_2\text{O}]$ se excluye de la expresión de la constante de equilibrio debido a que excluimos las concentraciones de los sólidos y líquidos puros.

- Constante del producto iónico del agua:

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1,0 \times 10^{-14} \text{ (a } 25^\circ\text{C)}.$$

CL	Zona Temática				Zona Remática
	No Tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
Equilibrios "Ácido -Base"					
Ácidos y Bases: un repaso breve.					
1			Cont. No Ref. (Col.)		han reconocido a los ácidos y las bases por sus <u>propiedades características</u> ,
HT1			Los científicos		
2				Cont. Ref. (Rep.)	tienen un sabor agrio
				los ácidos	
3	y			Cont. Ref. (Elip.)	ocasionan <que ciertos tintes cambien de color>;
				[los ácidos] ∅	

4	y			Cont. Ref. (Rep.)	tienen sabor amargo
				las bases	
5	y			Cont. Ref. (Elip.)	se sienten resbalosas.
				[las bases]	
				∅	
6			Cont. Ref. (MC+Rep.)	Cont. Ref. (Elip.)	disminuyen la cantidad de ácido,
			<Cuando se adicionan bases a los ácidos>,	[las bases]	
7	y		Cont. Ref. (MC+Rep.)	Cont. Ref. (Pron.+Rep.+PG)	desaparecen por completo.
			<cuando se mezclan ácidos y bases en ciertas proporciones>,	sus propiedades características	
8			Cont. No Ref. (MT)		era evidente
			En [el año] 1830		<que todos los ácidos contienen <u>hidrógeno</u> >,
9				Cont. Ref. (Hip.+Rep.+Pron.+Hip.)	son ácidos.
				no todas las sustancias	
				<que contienen hidrógeno>	
10	Pero		Cont. No Ref. (MT)	Cont. No Ref. (Col.+Reit. Hip.)	estableció <u>el concepto de ácidos</u> y [el concepto de] ∅ bases de la siguiente forma:
			En [el año] 1880,	el químico Svante Arrhenius	
11				Cont. Ref. (Rep.)	es una sustancia

				Un ácido	<que, <cuando [esta sustancia] ∅ se disuelve en <u>agua</u> , [esta sustancia] ∅ aumenta la <u>concentración de iones H⁺</u> >.
12				Cont. Ref. (Rep.)	es una sustancia
				Una base	<que, <cuando [esta sustancia] ∅ se disuelve en <u>agua</u> , [esta sustancia] ∅ aumenta la concentración de [ion] OH ⁻ >.
13	Por ejemplo,		Cont. Ref. (Hip.)		es un ácido de Arrhenius.
			El cloruro de hidrógeno (HCl)		
Ácidos y bases de Bronsted-Lowry					
14			Cont. No Ref. (MT)	Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	propusieron un concepto basado en <u>el hecho</u>
HT2			En 1923	los químicos Johannes Bronsted y Thomas Lowry	<de que "las reacciones ácido-base involucran la transferencia de <u>iones H⁺</u> de una sustancia a otra [sustancia] ∅ >.
El ion H⁺ en agua:					
15				Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	es sólo un protón sin electrón de valencia a su alrededor <que interactúa intensamente con pares de electrones no enlazantes de <u>moléculas de agua</u> para formar iones hidrógeno
				Un ion H ⁺	

					hidratados>.
Reacciones de transferencia de protones:					
16				Cont. Ref. (Rep.+Hip.)	propusieron definiciones de ácidos y bases en términos de <u>su capacidad de transferir protones</u> :
				[Johannes] Bronsted y [Tomas] Lowry	
17				Cont. Ref. (Rep.)	es una sustancia <que dona un protón a otra sustancia>.
				Un ácido	
18				Cont. Ref. (Rep.)	es una sustancia <que acepta un protón > Ejemplo: $\text{HCl}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(L)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(ac)} + \text{Cl}^-_{(ac)}$
				Una base	
19			Cont. Ref. (MC+Rep.+ Sust.)	Cont. Ref. (Rep.+Sust.)	actúa como un ácido de Bronsted-Lowry
			<Cuando el HCl se disuelve en agua >.	el HCl	
20	y		Cont. Ref. (Elip.)	Cont. Ref. (Rep.)	actúa como una base de Bronsted-Lowry ,
			[<Cuando el HCl se disuelve en agua >.] ∅	el H₂O	
Pares conjugados ácido-base:					
21			Cont. Ref. (Rep.)	Cont. Ref. (Rep.)	involucran la transferencia de protones .
			En cualquier <u>equilibrio</u>	tanto reacción directa como la	

			<u>ácido-base</u>	reacción inversa	
22				Cont. Ref. (Rep.+Pron.)	se conocen como par conjugado ácido-base .
				Un ácido y una base <que sólo difieren en la presencia o ausencia de un protón >	
23				Cont. Ref. (Rep.)	tiene una base conjugada ,
				Todo ácido	<la cual se forma eliminando un protón del ácido>;
24	y			Cont. Ref. (Rep.)	está asociada con un ácido conjugado ,
				toda base	<el cual se forma adicionando un protón a la base>.
<u>Fuerzas relativas de ácidos y bases:</u>					
25	Si		Cont. No Ref. (Elip.)		clasificamos a los ácidos de acuerdo con su capacidad de donar un protón ,
			[nosotros] ∅		
26				Cont. Ref. (Elip.)	encontramos
				[nosotros] ∅	<que <entre más fuerte es un ácido >, más débil es su base conjugada ; <entre más fuerte es una base >, más débil es su ácido conjugado >.
<u>Categorías de acuerdo con su comportamiento en el agua:</u>					
27				Cont. Ref. (Rep.+Pron.+ Hip.)	tiene una tendencia insignificante a protonarse en una disolución acuosa.
				1.Ácido fuerte:	

				su base conjugada	
28				Cont. Ref. (Rep.+Pron.+ Hip.)	muestra una ligera capacidad de eliminar protones del agua.
				2.Ácido débil: su base conjugada	
29				Cont. Ref. (Rep.+Pron.+ Hip.)	es una base fuerte, <que reacciona por completo con el agua extrayendo protones para formar iones OH ⁻ >.
				3.Sustancia con una acidez insignificante: su base conjugada	
Autoionización del agua					
30			Cont. Ref. (MC+Rep.)	Cont. Ref. (Rep.)	actúa como un receptor de protones;
HT3			En la presencia de un ácido,	el agua	
31			Cont. Ref. (MC+Rep.)	Cont. Ref. (Rep.)	actúa como un donador de protones.
			en la presencia de una base,	el agua	
32	De hecho,			Cont. Ref. (Rep.)	puede donar un protón a otra molécula de agua.
				una molécula de agua	
33				Cont. Ref. (Hip.)	se lo conoce como autoionización del agua.
				A este proceso	
El producto iónico del agua:					
34	Como			Cont. Ref. (Rep.+ Hip.)	es un proceso de equilibrio,
				la autoionización del agua	
35			Cont. No Ref. (Elip.)		escribimos la siguiente expresión de la constante

			[nosotros] ∅		<u>de equilibrio para ésta:</u> $K_c = [H_3O^+] \cdot [H_3O^-]$
36				Cont. Ref. (Rep.)	se excluye de la expresión de la constante de equilibrio
				El término $[H_2O]$	
37	debido a que		Cont. No Ref. (Elip.)		excluimos las concentraciones de los sólidos y líquidos puros.
			[nosotros] ∅		
38				Cont. Ref. (Rep.)	[es] ∅
				Constante del producto iónico del agua:	$K_w = [H_3O^+][OH^-] = [H^+][OH^-] = 1,0 \times 10^{-14}$ (a 25°C).

RESUMEN 11

Reacciones ÁCIDO-BASE

Estas reacciones son las más importantes en los equilibrios químicos y biológicos.

Características de los ácidos

- Sabor agrio
- Corrosivos a la piel
- Disuelven sustancias
- Atacan metales desprendiendo H_2
- Pierden sus propiedades al reaccionar con bases

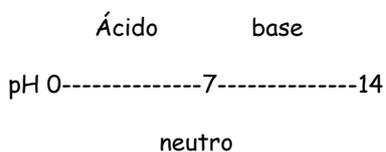
Características de las bases

- Sabor amargo
- Suaves al tacto pero corrosivos a la piel
- Precipitan sustancias disueltas por ácidos
- Disuelven grasas
- Pierden sus propiedades al reaccionar con ácidos

Según la teoría de Arrhenius, se dice que una base es una sustancia que al disolverse en agua cede iones OH⁻. Y los ácidos, las sustancias que al disolverse en agua cede H⁺.

A diferencia de la teoría de Bronsted-Lowry que dice que el ácido es una sustancia que tiene tendencia a donar H⁺ y que las bases son una sustancia que tiene tendencia a aceptar H⁺.

Existen ácidos fuertes y débiles al igual que con las bases



El porcentaje de ionización es otro indicador de un ácido débil.

CL	Zona Temática				Zona Remática
	No Tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
Reacciones ÁCIDO-BASE					
1 HT1				Cont. (Rep.) Ref.	son las [reacciones] Ø más importantes en los equilibrios químicos y biológicos.
				Estas reacciones	
2 HT2				Cont. (Rep.) Ref.	[son] Ø -Sabor agrio -Corrosivos a la piel -Disuelven sustancias -Atacan metales desprendiendo [...] H ₂ -Pierden sus propiedades al reaccionar con bases
				Características de los ácidos	
3				Cont. (Rep.) Ref.	[son] Ø

HT3				Características de las bases	<ul style="list-style-type: none"> -Sabor amargo -Suaves al tacto pero corrosivos a la piel -Precipitan sustancias disueltas por ácidos -Disuelven grasas -Pierden sus propiedades al reaccionar con ácidos
4			Cont. No Ref. (MD+Col.+Hip.)		se dice <que una base es una sustancia <que al disolverse en <u>agua</u> cede iones OH ⁻ >>
			Según la <u>teoría</u> de Arrhenius,		
5	y		Cont. Ref. (Elip.)	Cont. Ref. (Rep.)	[son] ¿? las sustancias <que al disolverse en <u>agua</u> cede [iones] H ⁺ >.
			[según la teoría de Arrhenius ∅	los ácidos,	
6	A diferencia de		Cont. No Ref. (MD+Rep.+Hip.)		<que dice <que el ácido es una sustancia <que tiene tendencia a donar [iones] H ⁺ > y ∅ que las bases son una sustancia <que tiene tendencia a aceptar [iones] H>
			la teoría de Bronsted-Lowry		
7 HT3		Existen			<p>ácidos fuertes y [ácidos] débiles</p> <p>al igual que [sucede] ¿? con las bases</p> <p style="text-align: center;">ácido base</p> <p>pH 0-----7-----14</p> <p style="text-align: center;">neutro</p>
8			Cont. No Ref. (Col.)		es otro indicador de un ácido débil .
			El porcentaje de ionización		

RESUMEN 12

Según el químico Arrhenius, los ácidos son sustancias que, al disolverse en agua, aumentan la concentración de iones H^+ , tienen sabor agrio, son corrosivos para la piel, disuelven sustancias, atacan a los metales desprendiendo H_2 . Análogamente, las bases son sustancias que, al disolverse en agua, aumentan la concentración de iones OH^- , tienen sabor amargo, suaves al tacto pero corrosivo con la piel, precipitan sustancias disueltas por ácidos, disuelven grasas. Ambos pierden sus propiedades al reaccionar con el otro (ácidos y bases).

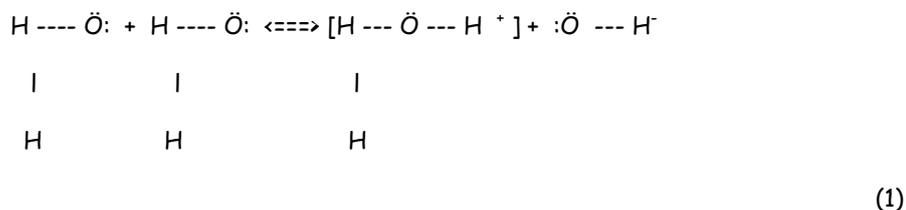
Según los químicos Bronsted y Lowry, los ácidos son sustancias que tienden a donar H^+ , mientras que las bases tienden a aceptar H^+ .

La fuerza de los ácidos se mide según su pH. En una escala del 0 al 14, si el pH de la sustancia es menor a 7, se considerará como ácida, mientras que si es superior, se considera alcalina o básica. Si fuese 7 el pH es una sustancia neutra.

El agua tiene la capacidad de actuar como ácido o base de Bronsted según el caso. En presencia de un ácido, el agua actúa como receptor de protones; en presencia de una base, el agua actúa como donador de protones.

Una molécula de agua puede donar un protón a otra molécula de agua (Proceso de autodisociación del agua). Ninguna molécula de agua permanece ionizada mucho tiempo (A temperatura ambiente 2 de cada 10^9 moléculas se ionizan en un momento dado)

Como la autodisociación del agua es un proceso de equilibrio:



Se puede escribir de ella la siguiente expresión de constante de equilibrio:

$$K_{eq} = [H_3O^+] [OH^-]$$

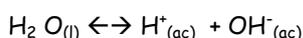
(2)

Esta constante de equilibrio se refiere al agua, por eso se llamará "Kw"(Constante del producto iónico del agua a 25°C) y será igual a $1.0 \cdot 10^{-14}$. Igualando:

$$K_{eq} = [H_3O^+][OH^-] = [H^+][OH^-] = 1,0 \cdot 10^{-14} \text{ (a } 25^\circ\text{C)}$$

(3)

Debido a que el protón hidratado se representa indistintamente como $H^+(ac)$ y $H_3O^+(ac)$, la reacción de autodisociación del agua también se puede escribir como:



Conociendo esto, se puede escribir la ecuación en términos de H_3O^+ o de H^+ , K_w tendrá el mismo valor en ambos casos:

$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = [H^+][OH^-] = 1,0 \cdot 10^{-14} \text{ (a } 25^\circ C)$$

(4)

La ecuación (4) resulta de vital importancia, ya que no es aplicable sólo al agua, sino a cualquier disolución acuosa. La ecuación (4) se usa para calcular ya sea $[H^+]$ (si se conoce $[OH^-]$) o $[OH^-]$ (si se conoce $[H^+]$).

Como el producto de las concentraciones es igual a $1,0 \cdot 10^{-14}$ ($[H^+][OH^-] = 1,0 \cdot 10^{-14}$), al aumentar la concentración de una parte, disminuye proporcionalmente la otra.

Si H^+ es mayor que OH^- se está en presencia de un ácido.

Si OH^- es mayor que H^+ se está en presencia de una base.

Si las concentraciones son iguales se dice que la disolución es neutra.

CL	Zona Temática				Zona Remática
	No Tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
1 HT1			Cont. No Ref. (MD+Hip.Col.)	Cont. Ref.	son sustancias <que, al disolverse en <u>agua</u> , aumentan la <u>concentración de iones H^+</u> , \emptyset tienen sabor agrio, \emptyset son corrosivos para la piel, \emptyset disuelven sustancias, \emptyset atacan a los metales desprendiendo H_2 >.
			Según el <u>químico Arrhenius</u> ,	<u>los ácidos</u>	
2	Análogamente,		Cont. No Ref. (MD+ Elip.)	Cont. Ref.	son sustancias <que, al disolverse en <u>agua</u> , aumentan la <u>concentración de iones OH^-</u> , \emptyset tienen sabor amargo, \emptyset suaves al tacto pero corrosivos
			[Según el químico Arrhenius,] \emptyset	<u>las bases</u>	

					con la piel, Ø precipitan sustancias disueltas por ácidos, Ø disuelven grasas».
3				Cont. Ref. (Pron.)	pierden sus propiedades al reaccionar con el otro (ácidos y bases).
				Ambos	
4	HT2		Cont. No Ref. (MD.+Hip.+Col.)	Cont. Ref. (Rep.)	son sustancias <que tienden a donar [iones] H+> ,
			Según los químicos Bronsted y Lowry.	los ácidos	
5	mientras que		Cont. No Ref. (MD.+ Elip.)	Cont. Ref. (Rep.)	tienden a aceptar [iones] H+.
			[Según los químicos Bronsted y Lowry.] Ø	las bases	
6				Cont. Ref. (Rep.+SubT)	se mide según su pH.
				La fuerza de los ácidos	
7			Cont. No Ref. (Col.)	Cont. Ref. (MC+Rep.)	se considerará como ácida,
			En una escala del 0 al 14,	<si el pH de la sustancia es menor a 7> , [la sustancia]	
8	mientras que		Cont. Ref. (E)	Cont. Ref. (MC+Rep.)	se considera alcalina o básica.
			[En una escala del 0 al 14,] Ø	<si [el pH de la sustancia] es superior [a 7]> , [la sustancia] Ø	
9			Cont. Ref. (E)	Cont. Ref. (MC+Rep.)	es una sustancia neutra.
			[En una escala	<Si fuese 7 el	

			del 0 al 14,] ∅	pH>	
10	HT3		Cont. No Ref. (Col.)		tiene la capacidad de actuar como ácido [de Brondsted] ∅ o [de actuar como] ∅ base de Bronsted según el caso.
			El agua		
11			Cont. Ref. (MC+Rep.)	Cont. Ref. (Rep.)	actúa como receptor de protones ;
			En presencia de un ácido ,	el agua	
12			Cont. Ref. (MC+Rep.)	Cont. Ref. (Rep.)	actúa como donador de protones .
			en presencia de una base ,	el agua	
13				Cont. Ref. (Rep.)	puede donar un protón a otra molécula de agua (<u>Proceso de autodisociación del agua</u>).
				<u>Una molécula de agua</u>	
14				Cont. Ref. (Rep.)	permanece ionizada mucho tiempo
				Ninguna molécula de agua	
15			Cont. No Ref. (MC)	Cont. Ref. (Rep.)	se ionizan en un momento dado.)
			(A temperatura ambiente	2 de cada 10 ⁹ moléculas [de agua]	
16	Como		Cont. Ref. (Rep.)		es un proceso de equilibrio : (fórmula)
			la autodisociación del agua		
17		Se puede escribir			de ella la siguiente expresión de constante de equilibrio : $K_{eq} = [H_3O^+] [OH^-]$

18				Cont. Ref. (Rep.)	se refiere al agua ,
				Esta constante de equilibrio	
19	por eso				se llamará " K_w " (Constante del producto iónico del agua a 25°C)
20	y [por eso] ∅			Cont. Ref. (Elip.)	será igual a 1,0*10 ⁻¹⁴ . Igualando: K _{eq} = [H ₃ O ⁺][OH ⁻]= [H ⁺][OH ⁻]= 1,0*10 ⁻¹⁴ (a 25°C)
				[Esta constante de equilibrio] ∅	
21	Debido a que		Cont. Ref. (Rep.+Col.)	el protón hidratado	se representa indistintamente como H ⁺ (ac) y H ₃ O ⁺ (ac),
22				Cont. Ref. (Rep.)	también se puede escribir como: H ₂ O _(l) ↔ H ⁺ _(ac) + OH ⁻ _(ac)
				la reacción de autodisociación del agua	
23	Conociendo esto ,	se puede escribir			la <u>ecuación</u> en términos de H ₃ O ⁺ o de H ⁺ ,
24				Cont. Ref. (Rep.)	tendrá el mismo valor en ambos casos : K _w = [H ₃ O ⁺][OH ⁻]=[H ⁺][OH ⁻]= 1,0*10 ⁻¹⁴ (a 25°C)
				K _w	
25			Cont. Ref. (Rep.+Col.)	La ecuación (4)	resulta de vital importancia,
26	ya que			Cont. Ref. (Elip.)	no es aplicable sólo al agua , sino [también es aplicable] a cualquier disolución acuosa .
				[la ecuación 4]	
27				Cont. Ref. (Rep.)	se usa para <calcular

				La ecuación (4)	ya sea $[H^+]$ (si se conoce $[OH^-]$) o $[OH^-]$ (si se conoce $[H^+]$)>
28	Como		Cont. No Ref. (Col.)		es igual a $1.0 \cdot 10^{-14}$ ($[H^+][OH^-] = 1,0 \cdot 10^{-14}$),
			el producto de las <u>concentraciones</u>		
			Cont. Ref. (MC+ Rep.)		disminuye proporcionalmente la otra [parte].
			al aumentar la concentración de una parte,		
29	Si			Cont. Ref. (Rep.)	es mayor que OH^-
				H^+	
30		se está			en presencia de un ácido .
31	Si			Cont. Ref. (Rep.)	es mayor que H^+
				OH^-	
32		se está			en presencia de una base .
33	Si			Cont. Ref. (Rep.)	son iguales
				las concentraciones	
34		se dice			<que la disolución [acuosa] es neutra>.

Una reacción **ácido-base** o reacción de neutralización es una reacción química que ocurre entre un ácido y una base produciendo una sal y agua. La palabra "sal" describe cualquier compuesto iónico cuyo catión Proviene de una base (Na^+ del NaOH) y cuyo anión proviene de un ácido (Cl^- del HCl). Las reacciones de neutralización son generalmente exotérmicas, lo que significa que desprenden energía en forma de calor. Se les suele llamar de neutralización porque al reaccionar un ácido con una base, éstos neutralizan sus propiedades mutuamente.

Existen varios conceptos que proporcionan definiciones alternativas para los mecanismos de reacción involucrados en estas reacciones, y su aplicación en problemas en disolución relacionados con ellas. La palabra Neutralización se puede interpretar como "aniquilación" o como "eliminación", lo cual no está muy lejano a la realidad. Cuando un ácido se junta con una base, ambas especies se "aniquilan" mutuamente en diferentes grados. Como en todas las cosas, los fuertes vencen a los débiles y es así que cuando, por ejemplo, un ácido fuerte se mezcla con una base débil, esta última será "eliminada" completamente, mientras que permanecerá en disolución el ácido fuerte. Cuando en una solución la concentración de iones hidrógeno (H^+) es mayor que la de iones hidroxilo (OH^-), se dice que es ácida. En cambio, se llama básica o alcalina a la solución cuya concentración de iones hidrógeno es menor que la de iones hidroxilo.

La definición de **Bronsted-Lowry**, formulada independientemente por sus dos autores Johannes Nicolaus y Thomas Martin Lowry en 1923, se basa en la capacidad de los ácidos de "donar" cationes hidrógeno (H^+) a las bases, quienes a su vez, los "aceptan". A diferencia de otras definiciones, la de Bronsted-Lowry no se refiere a la formación de sal y agua, sino a la formación de ácidos conjugados y bases conjugadas, producidas por la transferencia de un protón del ácido a la base.

En esta definición, un "ácido es un compuesto que puede donar un protón, y una base es un compuesto que puede recibir un protón". En consecuencia, una reacción ácido-base es la eliminación de un catión hidrógeno del ácido y su adición a la base. Esto no se refiere a la eliminación de un protón del núcleo de un átomo, lo que requeriría niveles de energía no alcanzables a través de la simple disociación de los ácidos, sino a la eliminación de un catión hidrógeno (H^+).

La eliminación de un protón (catión hidrógeno) de un ácido produce su base conjugada, que es el ácido con un catión hidrógeno eliminado, y la recepción de un protón por una base produce su ácido conjugado, que es la base con un catión hidrógeno añadido.

La **autodisociación** es en donde hay una cierta concentración de especies positivas, cationes, y especies negativas, aniones, en equilibrio con las moléculas neutras del disolvente. Por ejemplo, el agua y el amoníaco se disocian en iones oxonio e hidróxido, amonio y amiduro, respectivamente.

Algunos sistemas apróticos también sufren estas disociaciones, tales como el tetraóxido de dinitrógeno en nitrosonio y nitrato, y el tricloruro de antimonio, en dicloroantimonio y tetracloroantimoniato.

Un soluto que ocasiona un aumento en la concentración de los cationes y una disminución en los aniones es un ácido, y uno que hace lo inverso es una base. En consecuencia, en amoníaco líquido, el KNH_2 (que suministra NH_2^-) es una base fuerte, y el NH_4N_3 (que suministra NH_4^+) es un ácido fuerte. En dióxido de azufre líquido, los compuestos de tionilo (que suministran SO_2^+) se comportan como ácidos, y los de sulfitos (que suministran SO_3^{2-}) se comportan como bases.

Puesto que la definición de disociación depende tanto del disolvente, como del compuesto mismo, un mismo compuesto puede cambiar su comportamiento dependiendo en la elección del disolvente. Así, el HClO_4 es un ácido fuerte en agua, un ácido débil en ácido acético, y una base débil en ácido fluorosulfónico.

CL	Zona Temática				Zona Remática
	No Tópica	Tópica			
		No Predicable	Predicable		
			Cont. No Ref.	Cont. Ref.	
1 HT1				Cont. Ref. (Sin.)	es una reacción química
				Una <u>reacción ácido-base</u> o reacción de neutralización	<que ocurre entre un ácido y una base produciendo una <u>sal</u> y <u>agua</u> >.
2			Cont. No Ref. (Col.)		describe cualquier compuesto iónico
			La palabra "sal"		< cuyo catión provenga de una base (Na^+ del NaOH)> y < cuyo anión provenga de un ácido (Cl^- del HCl)>.
3				Cont. Ref. (Rep.)	son generalmente exotérmicas, <lo que significa
				Las reacciones de neutralización	<que [las reacciones de neutralización] \emptyset desprenden energía en forma de calor>>.
4				Cont. Ref. (Elip.)	Se les suele llamar

				[a estas reacciones]	[reacciones] de neutralización
5	porque		Cont. Ref. (Rep.)	Cont. Ref. (Pron.)	neutralizan sus propiedades mutuamente.
			al reaccionar un ácido con una base,	éstos	
6		Existen			varios conceptos <que proporcionan definiciones alternativas para los mecanismos de reacción involucrados en estas reacciones , y su aplicación en problemas en <u>disolución</u> relacionados con ellas >.
7			Cont. No Ref. (Col.)		se puede interpretar como " aniquilación " o como " eliminación ", <lo cual no está muy lejano a la realidad>.
			La palabra Neutralización		
8			Cont. Ref. (MC + Rep.)	Cont. Ref. (Hip.)	se " aniquilan " mutuamente en diferentes grados.
			<Cuando un ácido se junta con una base> ,	ambas especies	
9			Cont. No Ref. (Anal.+PG)	Cont. No Ref. (Anal.+Hip.)	vencen a <u>los débiles</u>
			Como en todas las cosas,	<u>los fuertes</u>	
10	y es así que		Cont. Ref. (MC.+Hip.+Rep.)	Cont. Ref. (Pron.)	será " eliminada " completamente,
			<cuando, por ejemplo, un ácido fuerte se mezcla con una base débil> ,	esta última	
11	mientras que		Cont. Ref. (MC.+Elip. +Rep.)		permanecerá en disolución el ácido

			[<cuando, por ejemplo, un ácido fuerte se mezcla con una base débil >,] ∅		fuerte.
12			Cont. Ref. (MC.+Rep.+Elip.) <Cuando en una solución la concentración de <u>iones hidrógeno (H⁺)</u> es mayor que la [concentración] de iones hidroxilo (OH ⁻)>,		se dice <que es ácida >.
13	En cambio,	se llama		Cont. Ref. (Rep.+Sin.) [solución] básica o alcalina	a la solución <cuya concentración de iones hidrógeno es menor que la [concentración] de iones hidroxilo >.
14			Cont. No Ref. (PG+Elip.+Rep.+Pron.+Hip.) <u>La definición [...] ¿? de Bronsted-Lowry,</u> formulada independientemente por <u>sus dos autores Johannes Nicolaus y Thomas Martin Lowry</u> en 1923,		se basa en <u>la capacidad de los ácidos de "donar" cationes hidrógeno (H⁺)</u> a las <u>bases</u> , < <u>quienes</u> a su vez, <u>los "aceptan"</u> >.
15	A diferencia de otras definiciones,			Cont. Ref. (Rep.) la [definición] ∅ de Bronsted-Lowry	no se refiere a la formación de sal y agua , sino [se refiere a] ∅ a la formación de ácidos conjugados y bases conjugadas , producidas por la transferencia de un protón del ácido a la

					base.
16			Cont. Ref. (ME+Rep.)	Cont. Ref. (Rep.)	es un compuesto
			En esta definición,	un "ácido	<que puede donar un protón>.
17	y		Cont. Ref. (ME+Elip.)	Cont. Ref. (Rep.)	es un compuesto
			[En esta definición,] ∅	una base	<que puede recibir un protón">.
18	En consecuencia,			Cont. Ref. (Rep.)	es la eliminación de un catión hidrógeno del ácido
				una reacción ácido-base	y [es] ∅ su adición a la base.
19				Cont. Ref. (Pron.G.)	no se refiere a <u>la eliminación de un protón del núcleo de un átomo</u> ,
				Esto	<lo que requeriría niveles de energía no alcanzables a través de la simple disociación de los ácidos>, sino [se refiere] a la eliminación de un catión hidrógeno (H+).
20				Cont. Ref. (Rep.+Sin.)	produce su base conjugada,
				La eliminación de un protón (catión hidrógeno) de un ácido	<que es el ácido con un catión hidrógeno eliminado>.
21	y			Cont. Ref. (Rep.)	produce su ácido conjugado,
				la recepción de un protón por	<que es la base con

				una base	un catión hidrógeno añadido>.
22 HT3			Cont. No Ref. (Col.)		es <en donde hay una cierta concentración de especies positivas, cationes , y especies negativas, aniones , en equilibrio con las moléculas neutras del disolvente>.
			<u>La autodisociación</u>		
23	Por ejemplo,		Cont. No Ref. (Rep.+Col.)		se disocian en iones oxonio e hidróxido, amonio y amiduro, respectivamente.
			el agua y el amoníaco		
24			Cont. No Ref. (Col.+ Hip.)		también sufren estas disociaciones , tales como el tetraóxido de dinitrógeno en nitrosonio y nitrato, y el tricloruro de antimonio, en dicloroantimonio y tetracloroantimoniato.
			Algunos sistemas apróticos		
25				Cont. Ref. (Sin.+Pron.+ Hip.+ Rep.)	es un ácido ,
				<u>Un soluto</u> < que ocasiona un aumento en la concentración de los cationes y una disminución en los aniones >	
26	y			Cont. Ref. (Pron.+ Reit. Anton.)	es una base .
				uno < que hace lo inverso [a ...]>	
27	En consecuencia,		Cont. No Ref. (ME+Col.)	Cont. No Ref. (Col.+Hip.+ Pron.)	es una base fuerte ,
			en amoníaco líquido,	el KNH ₂ <(que suministra NH ₂ -	

)>	
28	y			Cont. No Ref. (Col.+Hip.+ Pron.)	es un ácido fuerte.
				el NH ₄ N ₃ <(que suministra NH ₄ ⁺)>	
29			Cont. No Ref. (ME.+Col.)	Cont. No Ref. (Col.+Hip.+ Pron.)	se comportan como ácidos,
			En dióxido de azufre líquido,	los compuestos de tionilo <(que suministran SO ₂ ⁺)>	
30	y			Cont. Ref. (Elip.+Col.+Hip.+ Pron.)	se comportan como bases.
				los [compuestos] de sulfitos <(que suministran SO ₃ ²⁻)>	
31	Puesto que		Cont. Ref. (Rep.)		depende tanto del disolvente , como del compuesto mismo,
			la definición de disociación		
32				Cont. Ref. (Hip.)	puede cambiar su comportamiento dependiendo en la elección del disolvente .
				un mismo compuesto	
33	Así,		Cont. Ref. (Elip.+ Reit. Hip.+Col.)		es un ácido fuerte en agua, un ácido débil en ácido acético, y una base débil en ácido fluorosulfónico.
			el [...] HClO ₄		

ANEXO 3-A

Dimensión I: Niveles de organización temática del texto fuente

El cuadro sistematiza los niveles de organización temática, focalizando en el anticipo de la Introducción respecto de los distintos temas que se convertirán en macroTemas durante las secciones del desarrollo.

MacroTemas e hiperTemas de la Introducción y Capítulo 16.1, 16.2 y 16.3		
superTema (Introducción Capítulo 16)	<p>Los ácidos y bases son importantes en numerosos procesos químicos que se llevan a cabo a nuestro alrededor, desde procesos industriales hasta biológicos, desde reacciones en el laboratorio hasta las de nuestro ambiente.</p> <p>El tiempo necesario para que un objeto inmerso en agua se corra, la capacidad de un ambiente acuático para la supervivencia de peces y vida vegetal, el destino de los contaminantes arrastrados del aire por la lluvia, e incluso la velocidad de las reacciones que conservan nuestra vida dependen en grado crítico de la acidez o basicidad de las disoluciones. De hecho, una enorme porción de la química se comprende en términos de reacciones ácido-base.</p> <p>Hemos encontrado ácidos y bases en múltiples ocasiones en capítulos anteriores. Por ejemplo, una parte del capítulo 4 se concentra en sus reacciones. Pero, ¿qué hace que una sustancia se comporte como ácido o como base? En este capítulo examinaremos una vez más los ácidos y las bases, estudiando con más detenimiento la forma de identificarlos y caracterizarlos. Al mismo tiempo, consideraremos su comportamiento no sólo en términos de su estructura y enlaces, sino además en términos de los equilibrios químicos en los que estas especies participan.</p>	
Macro Tema 1	Introducción	<p>(ZT) [nosotros]</p> <p>(ZR) Comenzaremos con un <i>repaso de las definiciones de ácido y base que se presentaron en el capítulo 4</i> y conoceremos</p> <p><que éstas son las definiciones de Arrhenius.></p>
	Sección 16.1 macroTema (párrafo 1)	<p>Ácidos y bases: un breve repaso.</p> <p>Desde los inicios de la química experimental, los científicos han reconocido a los ácidos o las bases por sus propiedades características. Los ácidos tienen sabor agrio (por ejemplo, el ácido cítrico del jugo de limón) y hacen que ciertos tintes cambien de color (por ejemplo, el tornasol se vuelve rojo en contacto con los ácidos). De hecho, la palabra ácido proviene</p>

			de la palabra latina acidus, que significa agrio o acre. Las bases, en cambio, tienen sabor amargo y son resbalosas al tacto (el jabón es un buen ejemplo). La palabra base proviene del latín basis, fundamento o apoyo, es decir, lo que está abajo. ¹ Cuando se agregan bases a los ácidos, reducen o bajan la cantidad de ácido. De hecho, cuando se mezclan ácidos y bases en ciertas proporciones, sus propiedades características desaparecen por completo.
		hiperTema 1	(ZT) Desde los inicios de la química experimental, los científicos (ZR) <u>han reconocido a los ácidos o las bases por sus propiedades características.</u>
	Macro Tema 2	Introducción	(ZNT) A continuación (ZT) [nosotros] (ZR) conoceremos <u>las definiciones más generales de ácido y base de Brønsted-Lowry.</u>
		hiperTema1	
		HiperTema2	(ZT) Un ácido de Brønsted-Lowry (ZR) es <u>un donador de protones.</u> (ZNT) y (ZR) una base de BrønstedLowry (ZR) es <u>un receptor de protones.</u>
			(ZT) <u>La base conjugada de un ácido de Brønsted-Lowry</u> (ZR) es <lo que permanece después que el ácido ha donado un protón>. (ZNT) Análogamente, (ZT) <u>el ácido conjugado de una base de BrønstedLowry</u> (ZR) es la especie <que se forma cuando la base acepta un protón>. (ZT) <i>Dos especies de este tipo <que difieren una de otra únicamente en la presencia o ausencia de un protón></i> (ZR) se conocen en conjunto como <u>un par conjugado ácido-base.</u>

		<p>Sección 16.2</p> <p>macroTema (párrafo 1)</p>	<p>Ácidos y bases de Brønsted-Lowry</p> <p>El concepto de ácidos y bases de Arrhenius, aunque útil, tiene limitaciones. Una de ellas es que está restringido a disoluciones acuosas. En 1923 el químico danés Johannes Brønsted (1879-1947) y el químico inglés Thomas Lowry (1874-1936) propusieron una definición más general de ácidos y bases. Su concepto se basa en el hecho de que las reacciones ácido-base implican la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra.</p>
		<p>hiperTema1</p>	<p>(ZT) <i>El concepto de ácidos y bases de Arrhenius,</i></p> <p>(ZR) aunque útil, <u>tiene limitaciones.</u></p>
		<p>HiperT1</p>	<p>El ion H^+ en agua</p> <p>(ZT) <i>En la ecuación 16.1</i></p> <p>(ZR) se muestra la disociación del cloruro de hidrógeno en agua, <u>que forma H^+ (ac). Un ion H^+,</u></p> <p>(ZT) Un ion H^+</p> <p>(ZR) es <u>simplemente un protón sin electrón de valencia a su alrededor.</u></p> <p>(ZT) <i>Esta pequeña partícula con carga positiva</i></p> <p>(ZR) <u>interactúa fuertemente con los pares electrónicos desapareados de las moléculas de agua para formar iones de hidrógeno hidratados.</u></p> <p>(ZT) Por ejemplo, <u>la interacción de un protón con una molécula de agua</u></p> <p>(ZR) <u>forma el ion hidronio, H_3O^+ (ac): [ecuación]</u></p>
		<p>HiperT2</p>	<p>Reacciones de transferencia de protones</p> <p>(ZNT) Si</p> <p>(ZT) se examina</p> <p>(ZR) con detenimiento <i>la reacción que ocurre al disolver HCl en agua,</i></p> <p>(ZT) se encuentra</p> <p>(ZR) <i>que la molécula de HCl transfiere en efecto un ion H^+ (un protón) a una molécula de agua, como se indica en la figura 16.2.</i></p> <p>(ZNT) Por tanto,</p> <p>(ZT) [nosotros]</p> <p>(ZR) <u>podemos imaginar que la reacción ocurre entre una</u></p>

			<p><u>molécula de HCl y una molécula de agua para formar iones hidronio y cloruro: $\text{HCl}(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(ac) + \text{Cl}^-(ac)$</u></p>
		HiperT3	<p>Pares conjugados ácido-base</p> <p>(ZT) En todo <i>ácido-base</i></p> <p>(ZR) hay <i>transferencias de protones tanto en la reacción directa (hacia la derecha) como en la inversa (hacia la izquierda).</i></p>
		HiperT4	<p>Fuerza relativa de ácidos y bases</p> <p>(ZT) <i>Ciertos ácidos</i></p> <p>(ZR) <u>son mejores donadores de protones que otros;</u></p> <p>(ZNT) <i>asimismo,</i></p> <p>(ZT) <i>ciertas bases</i></p> <p>(ZR) <u>son mejores receptores de protones que otras.</u></p>
	Macro Tema 3	Introducción	<p>(ZT) <u>La autodisociación del agua</u></p> <p>(ZR) produce concentraciones pequeñas de iones hidronio e hidróxido en el agua pura.</p> <p>(ZT) La constante de equilibrio de la autodisociación, K_w,</p> <p>(ZR) define la relación entre las concentraciones de H_3O^+ y OH^- en las disoluciones acuosas.</p>
		Sección 16.3 macroTema (párrafo 1)	<p>Autodisociación del agua</p> <p>Una de las propiedades químicas más importantes del agua es su capacidad para actuar ya sea como ácido o como base de Bronsted, según las circunstancias. En presencia de un ácido, el agua actúa como receptor de protones; en presencia de una base, el agua actúa como donador de protones. De hecho, una molécula de agua puede donar un protón a otra molécula de agua: [ecuación]</p> <p>Este proceso se conoce como la autodisociación del agua. Ninguna molécula individual permanece ionizada mucho tiempo; las reacciones son sumamente rápidas en ambos sentidos. A temperatura ambiente sólo alrededor de dos de cada 10⁹ moléculas están ionizadas en un momento dado. Así pues, el agua pura se compone casi en su totalidad de moléculas H_2O, y es muy alta conductora de la electricidad. No obstante, la autodisociación del agua es muy importante, como pronto veremos.</p>

		<p>Hiper Tema1</p>	<p>(ZT) Una de las <i>propiedades químicas</i> más importantes del <i>agua</i></p> <p>(ZR) es <u>su capacidad para actuar ya sea como ácido o como base de Bronsted, según las circunstancias.</u></p> <p>(ZT) En <i>presencia de un ácido, el agua</i></p> <p>(ZR) <u>actúa como receptor de protones;</u></p> <p>(ZT) <i>en presencia de una base, el agua</i></p> <p>(ZR) <u>actúa como donador de protones.</u></p> <p>(ZT) De hecho, <i>una molécula de agua</i></p> <p>(ZR) <u>puede donar un protón a otra molécula de agua:</u></p>
		<p>HiperTema2</p>	<p>(ZT) <i>Este proceso</i></p> <p>(ZR) se conoce como la <u>autodisociación del agua.</u></p> <p>(ZT) Ninguna <i>molécula</i> individual</p> <p>(ZR) <u>permanece ionizada mucho tiempo;</u></p> <p>(ZT) las <i>reacciones</i></p> <p>(ZR) <u>son sumamente rápidas en ambos sentidos.</u></p> <p>(ZT) A temperatura ambiente sólo alrededor de <i>dos de cada 10⁹ moléculas</i></p> <p>(ZR) <u>están ionizadas en un momento dado.</u></p> <p>(ZT) <u>Así pues, el agua pura</u></p> <p>(ZR) se compone <u>casi en su totalidad</u> de moléculas H₂O, y es <u>muy alta conductora de la electricidad.</u></p> <p>(ZT) <u>No obstante, la autodisociación del agua</u></p> <p>(ZR) <u>es muy importante,</u> como pronto veremos.</p>
		<p>HiperTema3</p>	<p>Producto iónico del agua</p> <p>(ZT) Dado que <i>la autodisociación del agua (Ecuación 16.12)</i></p> <p>(ZR) es <u>un proceso de equilibrio,</u></p> <p>(ZT) se puede escribir de ella</p> <p>(ZR) <u>la siguiente expresión de constante de equilibrio: $K_{eq} = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]}$</u></p> <p>(ZT) Puesto que <i>esta expresión de constante equilibrio</i></p> <p>(ZR) <u>se refiere específicamente a la autodisociación del agua,</u></p> <p>(ZT) <u>se emplea</u></p> <p>(ZR) <u>el símbolo Kw para denotar la constante de equilibrio conocida como la constante del producto del agua. A 25°C, Kw</u></p>

			es igual a 1.0×10^{-14} . Así pues, $K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$ (a 25°C)
--	--	--	--

Cuadro síntesis de los hiperTemas (HT) y microTemas (mT) de cada sección del capítulo, el cual nos servirá para contrastar los cambios producidos por los estudiantes en sus resúmenes:

Introducción

HiperTemas (hT) del superTema/ Introducción		
	ZONA TEMÁTICA	ZONA REMÁTICA
MT1	Los ácidos y bases son importantes en numerosos procesos químicos que se llevan a cabo a nuestro alrededor, desde procesos industriales hasta biológicos, desde reacciones en el laboratorio hasta las de nuestro ambiente. El tiempo necesario para que un objeto inmerso en agua se corra, la capacidad de un ambiente acuático para la supervivencia de peces y vida vegetal, el destino de los contaminantes arrastrados del aire por la lluvia, e incluso la velocidad de las reacciones que conservan nuestra vida dependen en grado crítico de la acidez o basicidad de las disoluciones. De hecho, una enorme porción de la química se comprende en términos de reacciones ácido-base.	
hT1	Los ácidos y bases	son importantes en numerosos procesos químicos que se llevan a cabo a nuestro alrededor, desde procesos industriales hasta biológicos, desde reacciones en el laboratorio hasta las de nuestro ambiente.
hT2	[Nosotros]	Hemos encontrado ácidos y bases en múltiples ocasiones en capítulos anteriores.
MT2	» Lo que veremos «	
hT3	[Nosotros]	Comenzaremos con un repaso de las definiciones de <i>ácido</i> y <i>base</i> que se presentaron en el capítulo 4 y conoceremos que éstas son las definiciones de <i>Arrhenius</i> .
hT4	A continuación [nosotros]	conoceremos las definiciones más generales de ácido y base de Brønsted-Lowry.
hT5	La base conjugada de un ácido de Brønsted-Lowry	es lo que permanece después que el ácido ha donado un protón.
hT6	La autodisociación del agua	produce concentraciones pequeñas de iones hidronio e hidróxido en el agua pura.

Sección 16.1

HiperTemas (hT) del macroTema/ Sección 16.1: Ácidos y bases: un breve repaso
--

	ZONA TEMÁTICA	ZONA REMÁTICA
HT1	Desde los inicios de la química experimental, los científicos	han reconocido a los ácidos o las bases por sus propiedades características.
HT2	Históricamente, los químicos	han buscado correlacionar las propiedades de los ácidos y bases con su composición y su estructura molecular.
HT3	El cloruro de hidrógeno	es un ácido de Arrhenius.
HT4	El hidróxido de sodio	es una base de Arrhenius.

Sección 16.2

HiperTemas (hT) y microTemas (mT) del macroTema/ Sección 16.2: Ácidos y bases de Bronsted-Lowry		
	ZONA TEMÁTICA	ZONA REMÁTICA
HT5 CL1/Párr	El concepto de ácidos y bases de Arrhenius, aunque útil, tiene limitaciones.	
HT6 Párr1	El ion H⁺ en agua En la ecuación 16.1 [...] el ion hidronio , H ₃ O ⁺ (ac): [ecuación]	
mT1	En la ecuación 16.1	se muestra la disociación del cloruro de hidrógeno en agua, que forma H ⁺ (ac).
mT2	La formación de iones hidronio	es uno de los aspectos complejos de la interacción del ión H ⁺ con agua líquida.
mT3	Los químicos	usan los símbolos H ⁺ (ac) y H ₃ O ⁺ (ac) indistintamente para representar lo mismo: el protón hidratado al que se deben las propiedades características de las disoluciones acuosas de ácidos.
HT7 Párr1	Reacciones de transferencia de protones Si se examina [...] para formar iones hidronio y cloruro: [ecuación]	
mT1	Si se examina con detenimiento la reacción que ocurre al disolver HCl en agua,	se encuentra que la molécula de HCl transfiere en efecto un ion H ⁺ (un protón) a una molécula de agua, como se indica en la figura 16.2.
mT2	Bronsted y Lowry	propusieron definir los ácidos y bases en términos de su capacidad para transferir protones.
mT3	En virtud de que el concepto de Bronsted-Lowry pone énfasis en la transferencia de protones,	también se aplica a reacciones que no se llevan a cabo en disolución acuosa.

mT4	Esta reacción	se lleva a cabo en fase gaseosa.
mT5	Considérese	otro ejemplo para comparar la relación entre las definiciones de Arrhenius y de Bronsted-Lowry de los ácidos y bases: una disolución acuosa de amoníaco, donde se establece el siguiente equilibrio: $\text{NH}_3(ac) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{NH}_4(ac) + \text{OH}^-(ac)$
mT6	El amoníaco	es una base de Arrhenius porque su adición al agua origina un aumento en la concentración de $\text{OH}^-(ac)$.
mT7	Un ácido y una base	siempre actúan conjuntamente para transferir un protón.
mT8	Ciertas sustancias	actúan como ácido en una reacción y como base en otra.
HT8	Pares conjugado ácido-base	
Párr1	En todo ácido-base [...] con agua [ecuación 16.6]	
mT1	En todo ácido-base	hay transferencias de protones tanto en la reacción directa (hacia la derecha) como en la inversa (hacia la izquierda).
mT2	En la reacción directa HX	dona un protón al H_2O .
mT3	Un ácido y una base como HX y X^- , que difieren sólo en la presencia o ausencia de un protón,	constituyen un par conjugado ácido-base .
mT4	En toda reacción ácido-base (de transferencia de protones)	se identifican dos conjuntos de pares conjugados ácido-base.
HT9	Fuerza relativa de ácidos y bases	
Párr1	Ciertos ácidos [...] (su capacidad para aceptar protones).	
mT1	Ciertos ácidos	son mejores donadores de protones que otros;
	asimismo, ciertas bases	son mejores receptores de protones que otras.
mT2	En la figura 16.4	se ilustra la relación inversa entre la fuerza de los ácidos y la fuerza de sus bases conjugadas.
mT3	Cabe pensar que las reacciones de transferencia de protones	están gobernadas por la capacidad relativa de dos bases para extraer protones.
mT4	Si H_2O (la base de la reacción directa)	es una base más fuerte que X^- (la base conjugada de HX),
	entonces H_2O	extraerá el protón de HX para formar H_3O^+ y X^-
mT5	El H_2O	es una base más fuerte que Cl^- (Figura 16.4);

	por tanto, el H_2O	recibe un protón para convertirse en ión hidronio.
mT6	Cuando X^- es una base más fuerte que H_2O , el equilibrio	se desplaza a la izquierda.
mT7	$C_2H_3O_2^-$	es una base más fuerte que H_2O (Figura 16.4)
	y, por consiguiente, $[C_2H_3O_2^-]$	recibe un protón del H_3O^+ .

Sección 16.3

HiperTemas (hT) y microTemas (mT) del macroTema/ Sección 16.3: Autodisociación del agua		
	ZONA TEMÁTICA	ZONA REMÁTICA
hT10 párr1	Una de las propiedades químicas más importantes del agua [...] a otra molécula de agua:	
ht11 párr2	Este proceso [...] como pronto veremos.	
hT12 párr1	Producto iónico del agua Dado que la autodisociación del agua [...] constante de equilibrio: [ecuación]	
mT1	Dado que la autodisociación del agua (Ecuación 16.12)	es un proceso de equilibrio,
	se puede escribir	de ella la siguiente expresión de constante de equilibrio: $K_{eq} = [H_3O^+][OH^-]$
mT2	Puesto que esta expresión de constante equilibrio	se refiere específicamente a la autodisociación del agua,
	se emplea	el símbolo K_w para denotar la constante de equilibrio conocida como la constante del producto del agua.
mT3	Debido a que el protón hidratado	se representa indistintamente como H^+ (ac) y H_3O^+ (ac),
	la reacción de autodisociación del agua	también se puede escribir como $H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(ac) + OH^-(ac)$
mT4	Asimismo, la expresión de K_w	se puede escribir en términos ya sea de H_3O^+ o de H^+ ,
	y K_w	tiene el mismo valor en ambos casos: $K_w = [H_3O^+][OH^-] = [H^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$ (a $25^\circ C$)
mT5	Esta expresión de la constante de equilibrio y el valor de K_w a $25^\circ C$	son sumamente importantes,

	y es necesario	saberlos de memoria.
mT6	Lo que confiere a la ecuación 16.16 su especial utilidad	es que es aplicable no sólo al agua pura, sino a cualquier disolución acuosa.
mT7	De una disolución en la que $[H^+] = [OH^-]$	se dice que es <i>neutra</i> .

ANEXO 3-B

Dimensión I: Niveles de organización temática en los resúmenes de los estudiantes

Se despliegan en tablas los distintos hiperTemas y microTemas que organizan los resúmenes, ubicándolos en paralelo y en sentido ordinal, a fin de observar las variaciones entre los mismos y el texto fuente.

Resúmenes	HIPERTEMA 1	
1	ZT Desde el principio los científicos ZR han reconocido a los ácidos y las bases por sus propias características.	
2	Ácidos y bases:	
	ZT Los ácidos ZR tienen un sabor agrio y ocasionan que ciertos tintes cambien de color, ZT Las bases ZR tienen un sabor amargo y se sienten resbalosas. ZT Cuando se adicionan bases a los ácidos, [las bases] ZR disminuyen la cantidad de ácido.	
	mT1	Los ácidos tienen un sabor agrio
	mT2	El químico sueco Svante Arrhenius Vinculó...
	mT3	Arrhenius definió:
3	Ácido-base: (título único) ZT Para comenzar este resumen se definen ZR ácido y base. ZT Un ácido	

	<p>ZR es una sustancia que al disolverse en agua, cede iones (H⁺)</p> <p>ZT y una base</p> <p>ZR es una sustancia que al disolverse en agua cede iones (OH⁻).</p> <p>ZT Según la Teoría de Bronsted-Lowry, un ácido</p> <p>ZR es una sustancia que tiene tendencia a donar "H⁺",</p> <p>ZT y una base</p> <p>ZR es una sustancia que tiene tendencia a aceptar "H" provenientes de un ácido.</p> <p>ZT El concepto de ácido y base de Bronsted-Lowry</p> <p>ZR ayuda a entender por qué un ácido fuerte desplaza a otro débil de sus compuestos</p> <p>ZT (lo mismo</p> <p>ZR ocurre entre una base fuerte y otra débil).</p>		
	mT1	Para comenzar este resumen se definen	ácido y base.
	mT2	La reacción ácido-base	es aquella en la que el ácido transfiere un protón a una base.
4	Definición de ácidos y bases		
	<p>ZT Algunas sustancias</p> <p>ZR se denominan ácidos</p> <p>ZT y otras [sustancias]</p> <p>ZR se denominan bases de acuerdo a algunas características.</p> <p>ZT Existen</p> <p>ZR dos definiciones para ácidos y bases: la [definición] de Arrhenius y la de Bronsted-Lowry.</p>		
	mT1	Algunas sustancias y otras	se denominan ácidos se denominan bases de acuerdo a algunas características.
	mT2	Ácido:	[es]...
	mT3	Base:	[es]....
	mT4	Dado que las definiciones de Arrhenius se consideran	tienen limitaciones, como por ejemplo que refieren sólo a las disoluciones acuosas, las de Bronsted-Lowry que son más generales
5	Ácidos y bases: un breve repaso		
	<p>ZT El químico sueco Svante Arrhenius</p> <p>ZR vinculó el comportamiento ácido con la presencia de iones H⁺ y el comportamiento</p>		

	básico con la presencia de iones OH^- en disoluciones acuosas.	
	mT1	El químico sueco Svante Arrhenius vinculó...
	mT2	Un ácido es una sustancia que,...
6	Ácidos y bases	
	ZT [Los ácidos y las bases]	
	ZR Son importantes en numerosos procesos químicos que se llevan a cabo a nuestro alrededor, desde procesos industriales hasta biológicos y desde reacciones en laboratorio hasta las de nuestro ambiente.	
7	Equilibrios Ácido- Base (título único)	
	ZT Los ácidos y las bases	
	ZR son sustancias que participan en importantes y numerosos procesos que ocurren a nuestro alrededor	
	ZT Por este motivo es	
	ZR Que el químico Svante Arrhenius estudió el comportamiento de éstos definiéndolos de la siguiente manera:	
	mT1	Los ácidos y las bases son sustancias que participan en importantes...
	mT2	Ácido [es] sustancia al disolverse en agua...
	mT3	Base [es] sustancia que al disolverse...
8	Ácidos y Bases (título único)	
	ZT Desde los inicios de la química los científicos	
	ZR han reconocido a los ácidos y las bases por sus propiedades.	
	ZT Los ácidos	
	ZR tienen un sabor agrio y ocasionan que ciertos tintes cambien de color.	
	ZT Las bases	
	ZR tienen un sabor amargo y se sienten resbalosas.	
	ZT Cuando se mezclan, en ciertas proporciones, sus propiedades características	
	ZR desaparecen por completo.	
	mT1	Desde los inicios de la química los científicos han reconocido a los ácidos y las bases por sus propiedades.
	mT2	Más adelante se descubrió que todos los ácidos contienen hidrógeno.
9	¿Qué son los ácidos? ¿Y las bases? (título único)	
	ZT Los ácidos	

	<p>ZR son sustancias con un sabor agrio y que ocasionan que ciertos tintes cambien de color</p> <p>ZT y las bases</p> <p>ZR son sustancias con sabor amargo, y producen una sensación resbalosa.</p>	
10	Equilibrios "Ácido -Base"	
	Ácidos y Bases: un repaso breve.	
	<p>ZT Los científicos</p> <p>ZR han reconocido a los ácidos y las bases por sus propiedades características,</p> <p>ZT los ácidos</p> <p>ZR tienen un sabor agrio y ocasionan que ciertos tintes cambien de color;</p> <p>ZT y las bases</p> <p>ZR tienen sabor amargo y se sienten resbalosas.</p>	
	mT1	<p>Los científicos</p> <p>han reconocido a los ácidos y las bases por sus propiedades características,</p>
	mT2	<p>Cuando se Disocian bases a los ácidos [éstos]</p> <p>disminuyen la cantidad de ácido</p>
mT3	<p>En 1830</p> <p>era evidente que...</p>	
mT4	<p>En 1880, el químico Svante Arrhenius</p> <p>estableció...</p>	
11	Reacciones ÁCIDO-BASE	
	<p>ZT Estas reacciones</p> <p>ZR son las más importantes en los equilibrios químicos y biológicos.</p>	
12	<p>ZT Según el químico Arrhenius, los ácidos</p> <p>ZR son sustancias que, al disolverse en agua, aumentan la concentración de iones H⁺, tienen sabor agrio, son corrosivos para la piel, disuelven sustancias, atacan a los metales desprendiendo H₂.</p>	
13	<p>ZT Una reacción ácido-base o reacción de neutralización</p> <p>ZR es una reacción química que ocurre entre un ácido y una base produciendo una sal y agua.</p>	

Resúmenes	HIPERTEMA 2
1	ZT El agua (H ₂ O)

	ZR tiene capacidad de actuar como ácido como así también como base.		
2	Ácidos y bases de Bronsted-Lowry		
	ZT Johannes Bronsted y Thomas Lowry su concepto ZR se basa en el hecho de que las reacciones ácido-base involucran la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra.		
3	ZT A continuación se desarrollarán ZR algunas características de los ácidos, luego de las bases.		
4	Par conjugado ácido base		
	ZT Un ácido y una base ZR siempre actúan de manera conjunta.		
5	Ácidos y bases de Bronsted-Lowry		
	ZT Su concepto ZR se basa en el hecho de que las reacciones ácido-base involucran la transferencia de iones H^+ de una sustancia a otra.		
	mT1	Su concepto	se basa en...
	mT2	Un ácido	es una sustancia que dona un protón a otra sustancia.
	mT3	Una base	es una sustancia que acepta un protón.
	mT4	Para que un ácido sea de Bronsted-Lowry, una molécula o ion	debe tener un átomo de hidrógeno que pueda perder en forma de H^+ .
	mT5	Para que sea una base de Bronsted-Lowry una molécula o ion	debe tener un par de electrones no enlazantes que pueda utilizar para enlazar al ion H^+ .
	mT6	Una sustancia que es capaz de actuar como un ácido o como una base	se conoce como anfótera.
6	Característica de los ácidos:		
	ZT [Los ácidos] ZR Tienen sabor agrio (Ej. El ácido cítrico del jugo de limón)		
7	ZT Tiempo después Johannes Bronsted y Thomas Lowry ZR determinaron que el concepto de Arrhenius tenía limitaciones y propusieron una definición más general de acuerdo a su capacidad de transferir protones		
	mT1	Tiempo después Johannes Bronsted y Thomas Lowry	determinaron que el concepto de Arrhenius tenía limitaciones
	mT2	Ácido	[es] sustancia que dona un protón a otra

		sustancia.
	mT3	Base [es] sustancia que acepta un protón.
	mT4	Un ion H ⁺ es sólo un protón sin electrón de valencia a su alrededor...
8	<p>ZT El concepto de Arrhenius</p> <p>ZR tiene limitaciones,</p> <p>ZT por esto Bronsted y Lowry</p> <p>ZR propusieron una definición basada en que las reacciones ácido-base involucran la transferencia de iones H⁺ de una sustancia a otra.</p> <p>ZT Un ácido</p> <p>ZR dona un protón a otra sustancia,</p> <p>ZT y una base</p> <p>ZR acepta un protón.</p>	
	mT1	El concepto de Arrhenius tiene limitaciones,
	mT2	Con esto [nosotros] podemos decir que una sustancia puede funcionar como un ácido sólo si otra sustancia se comporta simultáneamente como una base, en reacción.
9	<p>ZT A lo largo del tiempo muchos químicos</p> <p>ZR estudiaron la relación entre la composición de la sustancia con su comportamiento.</p> <p>ZT Entre ellos,</p> <p>ZR se destacan Arrhenius, Lowry y Bronsted.</p>	
	mT1	A lo largo del tiempo muchos químicos estudiaron la relación entre la composición de la sustancia con su comportamiento.
	mT2	Arrhenius definió los ácidos como sustancias que cuando se disuelven en agua, aumentan la concentración de iones H ⁺ ...
	mT3	En cambio Bronsted y Lowry definieron estas reacciones basándose en la transferencia de H ⁺ de una sustancia a otra
	mT4	Si bien ambos postulados son correctos,
10	Ácidos y bases de Bronsted-Lowry	
	<p>ZT En 1923 los químicos Johannes Bronsted y Thomas Lowry</p> <p>ZR propusieron un concepto basado en el hecho de que "las reacciones ácido-base involucran la transferencia de iones H⁺ de una sustancia a otra".</p>	
	mT1	En 1923 los químicos Johannes propusieron...

		Bronsted y Thomas Lowry	
	mT2	El ion H ⁺ en agua: Un ion H ⁺	es...
	mT3	Reacciones de transferencia Bronsted y Lowry	propusieron...
	mT4	Pares conjugados ácido-base: En cualquier equilibrio ácido-base tanto reacción directa como la reacción inversa	involucran...
	mT5	Fuerzas relativas de ácidos y bases: Si clasificamos a los ácidos de acuerdo con su capacidad de donar un protón, [nosotros]	encontramos que...
11	Características de los ácidos		
12	ZT Según los químicos Bronsted y Lowry, los ácidos ZR son sustancias que tienden a donar H ⁺ , mientras que ZT las bases ZR tienden a aceptar H ⁺ .		
	mT1	Según los químicos Bronsted y Lowry, los ácidos	son sustancias que tienden a donar H ⁺ ,
	mT2	La fuerza de los ácidos	se mide según su pH.
13	ZT Existen ZR varios conceptos que proporcionan definiciones alternativas para los mecanismos de reacción involucrados en estas reacciones, y su aplicación en problemas en disolución relacionados con ellas.		

Resúmenes	HIPERTEMA 3
-----------	-------------

1	<p>ZT El ph</p> <p>ZR es una característica de los ácidos y las bases que indica la acidez o basicidad de una solución,</p>	
2	<p>Reacciones de transferencia de protones</p> <p>ZT Cuando analizamos con detalle la reacción que ocurre cuando el HCl se disuelve en agua, [nosotros]</p> <p>ZR encontramos que la molécula de HCl transfiere en realidad un ion H⁺ a una molécula de agua.</p>	
	mT1	<p>Cuando analizamos con detalle la reacción que ocurre cuando el HCl se disuelve en agua, [nosotros]</p> <p>encontramos que la molécula de HCl transfiere en realidad un ion H⁺ a una molécula de agua.</p>
	mT2	<p>Brondsted y Lowry</p> <p>definieron:</p>
	mT3	<p>Un ácido y una base</p> <p>siempre actúan de manera conjunta...</p>
	mT4	<p>Una sustancia anfótera</p> <p>actúa como una base...</p>
3	<p>ZT [Nosotros]</p> <p>ZR Tenemos también las fuerzas relativas de ácidos y bases, que se distinguen entre los ácidos y bases fuertes, y ácidos y bases débiles.</p>	
	mT1	<p>[Nosotros]</p> <p>Tenemos también las fuerzas relativas de ácidos y bases...</p>
	mT2	<p>Los ácidos y bases débiles</p> <p>tienen constantes de ionización pequeñas</p>
	mT3	<p>Los ácidos y bases fuertes</p> <p>son aquellos que en concentraciones ordinarias, todas sus moléculas están prácticamente disociadas</p>
	mT4	<p>Cuando un ácido fuerte está disociado por completo, su base conjugada</p> <p>no acepta protones con facilidad</p>
4	<p>Ácidos y bases fuertes y débiles</p> <p>ZT Algunas sustancias (ácidos y bases), al combinarse con el agua</p> <p>ZR se disocian por completo.</p>	
5	<p>Pares conjugados ácido-base</p> <p>ZT Un ácido y una base como HX y X⁻ que sólo difieren en la presencia o ausencia de un protón</p> <p>ZR se conoce como par conjugado Ácido-base</p>	
6	<p>Características de las bases:</p>	

	<p>ZT [Las bases]</p> <p>ZR tiene sabor amargo y son resbalosas al tacto (Ej.: jabón)</p>	
7	<p>ZT Los ácidos y las bases</p> <p>ZR tienen ciertas propiedades características</p>	
8	<p>ZT Algunas sustancias</p> <p>ZR pueden actuar como un ácido en una reacción y como una base en otra.</p> <p>ZT [...]</p> <p>ZR Se conocen como ANFÓTERAS.</p> <p>ZT En cualquier equilibrio ácido-base, la reacción</p> <p>ZR involucra la transferencia de protones.</p> <p>ZT Un ácido y una base que sólo difieren en la presencia o ausencia de un protón</p> <p>ZR se conocen como por conjugado.</p> <p>ZT Todo ácido</p> <p>ZR tiene una base conjugada, y toda base está asociada con un ácido conjugado.</p>	
	mT1	<p>Algunas sustancias</p> <p>pueden actuar como un ácido...</p>
	mT2	<p>Cuando un ácido es más fuerte,</p> <p>más débil es su base conjugada,</p>
	mT3	<p>En toda reacción ácido-base, la</p> <p>posición de equilibrio</p> <p>favorece la transferencia del protón</p> <p>desde el ácido-base más fuerte, hacia</p> <p>el más débil.</p>
9	<p>ZT Una sustancia</p> <p>ZR puede actuar como base</p> <p>ZT si y sólo si otra</p> <p>ZR actúa simultáneamente como ácido.</p>	
	mT1	<p>Una sustancia</p> <p>puede actuar como base</p>
	mT2	<p>Hay</p> <p>sustancias que pueden actuar como</p> <p>ácido o base...</p>
10	<p>Autoionización del agua</p> <p>ZT En la presencia de un ácido, el agua</p> <p>ZR actúa como un aceptor de protones;</p> <p>ZT en la presencia de una base, el agua</p> <p>ZR actúa como un donador de protones.</p> <p>ZT De hecho, una molécula de agua</p> <p>ZR puede donar un protón a otra molécula de agua.</p>	

	<p>ZT A este proceso</p> <p>ZR se lo conoce como autoionización del agua.</p>	
	mT1	<p>En la presencia de un ácido, el agua actúa como un receptor de protones.</p>
	mT2	<p>El producto iónico del agua:</p> <p>Como la autoionización del agua es un proceso de equilibrio</p> <p>[nosotros]</p> <p>escribimos...</p>
	mT3	<p>Constante del producto iónico del agua:</p> <p>[es]...</p>
11	Características de las bases	
12	<p>ZT El agua</p> <p>ZR tiene la capacidad de actuar como ácido o base de Bronsted según el caso.</p> <p>ZT En presencia de un ácido, el agua</p> <p>ZR actúa como receptor de protones;</p> <p>ZT en presencia de una base, el agua</p> <p>ZR actúa como donador de protones.</p>	
	mT1	<p>El agua tiene la capacidad de actuar como ácido o base de Bronsted según el caso.</p>
	mT2	<p>Una molécula de agua puede donar un protón a otra molécula de agua</p>
	mT3	<p>Como la autodisociación del agua es un proceso de equilibrio</p>
	mT4	<p>Esta constante de equilibrio se refiere al agua,</p>
	mT5	<p>Debido a que el protón hidratado se representa indistintamente como $H^+(ac)$ y $H_3O^+(ac)$,</p>
	mT6	<p>Conociendo esto, se puede escribir la ecuación en términos de H_3O^+ o de H^+,</p>
	mT7	<p>La ecuación (4) resulta de vital importancia,</p>
	mT8	<p>Como el producto de las concentraciones es igual a $1.0 \cdot 10^{-14} ([H^+][OH^-] = 1.0 \cdot 10^{-14})$,</p>
13	<p>ZT La definición de Bronsted-Lowry, formulada independientemente por sus dos autores Johannes Nicolaus y Thomas Martin Lowry en 1923,</p> <p>ZR se basa en la capacidad de los ácidos de "donar" cationes hidrógeno (H^+) a las bases, quienes a su vez, los "aceptan".</p> <p>ZT A diferencia de otras definiciones, la de Bronsted-Lowry</p> <p>ZR no se refiere a la formación de sal y agua, sino a la formación de ácidos conjugados</p>	

	y bases conjugadas, producidas por la transferencia de un protón del ácido a la base.	
mT1	La definición de Brønsted-Lowry, formulada independientemente por sus dos autores Johannes Nicolaus y Thomas Martin Lowry en 1923,	se basa en la capacidad de los ácidos de "donar" cationes hidrógeno (H+) a las bases, quienes a su vez, los "aceptan".
mT2	En esta definición, un "ácido	es un compuesto que puede donar un protón,
mT3	La eliminación de un protón (catión hidrógeno) de un ácido	produce su base conjugada, que es el ácido con un catión hidrógeno eliminado, y la recepción de un protón por una base produce su ácido conjugado, que es la base con un catión hidrógeno añadido.

Resúmenes	HIPERTEMA 4	
1	Existen ácidos y bases fuertes que para bajas concentraciones todas sus moléculas se encuentran disociadas.	
2	Fuerzas relativas de ácidos y bases	
	ZT Entre más fuerte es un ácido, ZR más débil es su base conjugada, ZT entre más fuerte es una base, ZR más débil es un ácido conjugado.	
mT1	Entre más fuerte es un ácido,	más débil es su base conjugada,
mT2	Un ácido fuerte	transfiere...
mT3	Un ácido débil	sólo se disocia...
mT4	Una sustancia con un acidez insignificante, como el CH ₄	contiene...
3	ZT Cuando hablamos de autoionización/autodisociación del agua [nosotros] ZR hacemos referencia a la capacidad que tiene dicha molécula para reaccionar con otra igual disociándose y produciendo un ion hidronio y un ion hidróxido, es decir, la capacidad que tienen dos moléculas de agua de reaccionar entre sí para dar un equilibrio ácido base. ZT Es	

	<p>ZR una reacción que ocurre secundariamente en toda disolución acuosa.</p> <p>ZT Esto</p> <p>ZR no es más que un proceso ácido-base de transferencia de un protón de una molécula de agua a otra ($H_2O + H_2O \leftrightarrow OH^- + H_3O^+$).</p>	
	mT1	<p>Cuando hablamos de autoionización/ autodisociación del agua [nosotros]</p> <p>hacemos referencia a la capacidad que...</p>
	mT2	<p>En el equilibrio $[H_3O^+]$, $[OH^-]$</p> <p>= [es igual a] K_w</p>
	mT3	<p>El agua pura</p> <p>es neutra</p>
4	<p>El agua como sustancia anfótera. Proceso de autoionización</p> <p>ZT Existen</p> <p>ZR sustancias que son capaces de actuar como ácidos y como bases, de acuerdo a con qué sustancia se combinen en cada caso.</p> <p>ZT Estas sustancias</p> <p>ZR se denominan anfóteras.</p> <p>ZT El agua</p> <p>ZR es anfótera.</p> <p>ZT Se denomina</p> <p>ZR autoionización del agua al proceso por el cual en presencia de una base actúa como un ácido y en presencia de un ácido actúa como una base.</p> <p>ZT [la autoionización del agua]</p> <p>ZR Es un proceso de equilibrio, con constante $K_w = 1.10^{-14}$ que es igual al producto de las concentraciones de los protones (H^+) y oxhidrilos (OH^-).</p> <p>ZT Esta constante</p> <p>ZR se considera para agua pura y para todas las soluciones acuosas.</p>	
	mT1	<p>Existen</p> <p>sustancias que son capaces de actuar como ácidos y como bases, de acuerdo a con qué sustancia se combinen en cada caso</p>
	mT2	<p>Se pueden analizar</p> <p>Algunas características comparando las concentraciones:</p>
5	<p>Fuerza relativa ácido-base</p> <p>ZT Un ácido fuerte</p> <p>ZR transfiere por completo sus protones al agua.</p>	

	<p>ZT Su base conjugada</p> <p>ZR tiene una tendencia insignificante a extraer protones en una disolución acuosa.</p>	
	mT1	<p>Un ácido fuerte</p> <p>transfiere por completo sus protones al agua.</p>
	mT2	<p>Un ácido débil</p> <p>sólo se disocia parcialmente en disolución acuosa</p>
	mT3	<p>Una sustancia con una acidez insignificante como CH₄</p> <p>contiene hidrógeno</p>
6	<p>Ácidos y bases de Bronsted-Lowry</p>	
	<p>ZT Las reacciones ácido-bases</p> <p>ZR implican la transferencia de iones H⁺ de una sustancia a otra.</p>	
	mT1	<p>Las reacciones ácido-bases</p> <p>implican...</p>
	mT2	<p>En el caso de los ácidos [el ácido]</p> <p>tiene tendencia a donar H⁺</p>
7	<p>ZT Un ácido o una base que sólo difieren en la presencia o ausencia de un protón</p> <p>ZR se conocen como pares conjugados</p>	
8	<p>ZT El agua,</p> <p>ZR actúa como un ácido o una base Bronsted, de acuerdo con las circunstancias.</p> <p>ZT Al ser anfótera, [...]</p> <p>ZR puede donar un protón a otra molécula de agua.</p> <p>ZT A este proceso</p> <p>ZR se lo conoce como Autoionización del agua.</p> <p>ZT Estas reacciones</p> <p>ZR son rápidas en ambas direcciones..</p>	
	mT1	<p>El agua,</p> <p>actúa como un ácido o una base Bronsted, de acuerdo con las circunstancias.</p>
	mT2	<p>Como [la autoionización]</p> <p>es un proceso de equilibrio</p>
	mT3	<p>Cuando aumenta la concentración de uno de estos iones, la concentración del otro</p> <p>debe disminuir,</p>
	mT4	<p>En disoluciones ácidas, la [H⁺]</p> <p>excede a la [OH⁻],</p>
9	<p>ZT Las bases y los ácidos</p> <p>ZR se clasifican en fuertes y débiles.</p>	
	mT1	<p>Las bases y los ácidos</p> <p>se clasifican en fuertes y débiles.</p>
	mT2	<p>Un ácido fuerte</p> <p>transfiere por completo sus protones,</p>

	mT3	Una base fuerte	reacciona completamente, extrayendo todos los protones,
10	-		
11	<p>ZT Según la teoría de Arrhenius, se dice</p> <p>ZR que una base es una sustancia que al disolverse en agua cede iones OH^-. Y los ácidos, las sustancias que al disolverse en agua cede H^+.</p>		
12	-		
13	<p>ZT La autodisociación</p> <p>ZR es en donde hay una cierta concentración de especies positivas, cationes, y especies negativas, aniones, en equilibrio con las moléculas neutras del disolvente.</p> <p>ZT Por ejemplo, el agua y el amoníaco</p> <p>ZR se disocian en iones oxonio e hidróxido, amonio y amiduro, respectivamente.</p>		
	mT1	La autodisociación	es en donde hay una cierta concentración de especies positivas, cationes, y especies negativas, aniones, en equilibrio con las moléculas neutras del disolvente.
	mT2	Algunos sistemas apróticos	también sufren estas disociaciones, tales como el tetraóxido de dinitrógeno en nitrosonio y nitrato, y el tricloruro de antimonio, en dicloroantimonio y tetracloroantimoniato.
	mT3	Un soluto que ocasiona un aumento en la concentración de los cationes y una disminución en los aniones	es un ácido,
	mT4	Puesto que la definición de disociación	depende tanto del disolvente, como del compuesto mismo,

Resúmenes	HIPERTEMA 5
1	La relación de neutralización entre un ácido y una base se produce sólo para la formación de agua (H_2O).
2	<p>La autoionización del agua</p> <p>ZT Una de las propiedades químicas más importantes del agua</p> <p>ZR es su capacidad de actuar como un ácido o una base Bronsted.</p> <p>ZT En la presencia de un ácido, el agua</p> <p>ZR actúa como un donador de protones.</p>

	mT1	Una de las propiedades químicas más importantes del agua	es su capacidad de actuar como un ácido o una base Bronsted.
	mT2	El agua pura	consiste...
3	-		
4	-		
5	La autoionización del agua		
	ZT Una de las propiedades químicas más importante del agua		
	ZR es su capacidad de actuar como ácido o una base.		
	mT1	Una de las propiedades químicas más importante del agua	es...
	mT2	Una molécula de agua	puede donar un protón a una molécula de agua.
6	Ácidos y bases de Arrhenius:		
	ZT En el caso de los ácidos, al disolverse en agua, [los ácidos]		
	ZR cede iones H^+		
	ZT y en las bases, cuando se disuelve en agua, [las bases]		
	ZR cede iones OH^- .		
7	ZT Las fuerzas relativas de los ácidos y las bases		
	ZR determinan que cuando más fuerte es un ácido, más débil es su base conjugada y que entre más fuerte es una base, más débil es su ácido conjugado.		
	mT1	Las fuerzas relativas de los ácidos y las bases	determinan que cuando más fuerte es un ácido, más débil es su base conjugada...
	mT2	Cuando un ácido es fuerte los protones	se transfieren totalmente al agua, sin quedar moléculas sin disociar
8	-		
9	ZT El agua		
	ZR es una sustancia anfótera,		
10	-		
11	ZT Existen		
	ZR ácidos fuertes y débiles al igual que con las bases		
	mT1	Existen	ácidos fuertes y débiles...
	mT2	El porcentaje de ionización	es otro indicador de un ácido débil.

12	-
13	-

Resúmenes	HIPERTEMA 6	
1	-	
2	El producto iónico del agua	
	ZT Como la autoionización del agua	
	ZR es un proceso de equilibrio $K_{eq}=[H_3O^+].[OH^-]$.	
	ZT Como esta expresión de la constante de equilibrio	
	ZR se refiere en específico a la autoionización del agua, ZT [nosotros] ZR utilizamos el símbolo K_w para denotar a la constante de equilibrio, la cual conocemos como la constante del producto iónico del agua. A 25° C, K_w es igual a 1.0×10^{-14} .	
mT1	Como la autoionización del agua	es un proceso de equilibrio $K_{eq}=[H_3O^+].[OH^-]$.
mT2	Se dice	que una disolución es la que... es neutra
mT3	En disoluciones ácidas la H^+	excede a...
3	-	
4	-	
5	El producto iónico del agua	
	ZT La constante de equilibrio del agua	
	ZR es igual $K_w= [H_3O^+].[OH^-]$.	
	mT1	La constante de equilibrio del agua
mT2	La constante de autoionización del agua	es igual a ...
6	Autodisociación del agua	
	ZT Una de las propiedades más importantes del agua	
	ZR es su capacidad para actuar ya sea como ácido o base de Bronsted. ZT En presencia de un ácido [el agua]	

	<p>ZR actúa como receptor de protones</p> <p>ZT y en presencia de una base [el agua]</p> <p>ZR dona protones.</p>	
	mT1	<p>Una de las propiedades más importante del agua</p> <p>es su capacidad para actuar ya sea como ácido o base de Bronsted.</p>
	mT2	<p>La constante del producto iónico del agua a 25°, K_w</p> <p>es igual a 10×10^{-14}</p>
7	<p>ZT El agua</p> <p>ZR es la sustancia encargada de producir las disociaciones de los protones en las reacciones ácido-base</p> <p>ZT una de las propiedades químicas más importantes del agua</p> <p>ZR es su capacidad de comportarse como un ácido o una base de Bronsted-Lowry de acuerdo a las circunstancias,</p> <p>ZT por esto se dice</p> <p>ZR que el agua es una "sustancia anfótera";</p> <p>ZT por ejemplo, en presencia de un ácido</p> <p>ZR [el agua] actúa como un receptor de protones</p> <p>ZT y en presencia de una base [el agua]</p> <p>ZR se comporta como un donador de protones.</p> <p>ZT Este proceso</p> <p>ZR se lo conoce como "autoionización del agua".</p>	
	mT1	<p>El agua</p> <p>es la sustancia encargada de producir las disociaciones de los protones en las reacciones ácido-base</p>
	mT2	<p>Como la autoionización del agua</p> <p>es un proceso de equilibrio</p>
	mT3	<p>La ecuación de la constante del producto iónico del agua, a 25°C,</p> <p>es la siguiente: [ecuación]</p>
8	-	
9	-	
10	-	
11	-	
12	-	
13	-	

Resúmenes	HIPERTEMA 7
6	PH
	ZT [EI PH] ZR (indica el grado de acidez o basicidad de una solución)

Resúmenes	HIPERTEMA 8	
6	Fuerzas relativas:	
	ZT Ácidos y bases fuertes: Para bajar concentraciones todas sus moléculas ZR se encuentran disociadas.	
	mT1	Ácidos y bases fuertes: [φ] para bajar...
	mT2	Ácidos y bases débiles: [φ] gran parte de sus moléculas...

ANEXO 4

Dimensión III: Dispositivos y recursos cohesivos empleados en los resúmenes individuales de los estudiantes

Resumen 1 (26 cláusulas)							
Columna 1	2	3			4	5	6
	Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje	Frecuencia	Densidad léxica
		T	R	Total			
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD							

NO REFERENCIAL									
Pronombre		7	1	9	10	10 %	2+=1	++(CL/R)	
Elipsis	Opcional	2	-	2	2	2 %	13=1	(R)	
	Obligatoria	11	10	1	11	12 %	2=1	+(T)	
	Impropia	1	-	1	1	1 %	26=1	(R)	
Reiteración	Repetición	16	15	33	48	50 %	1=1+	++(CL/R)	
	Sinonimia	2	-	1	1	1 %	26=1	(CL/R)	
	Antónimos	3	-	2	2	2 %	13=1	(R)	
	Hiper/Hiponimia	9	4	9	13	14 %	2=1	++(CL/R)	
	Palabra general	Técnica	3	1	1	2	2 %	13=1	(CL)
No técnica		3	-	1	1	1 %	26=1	(CL/R)	
Sustitución	léxica	-	-	-	-	-	-	-	
	simbólica	3	1	4	5	5 %	5=1	+(R)	
Totales:		60	32	64	96	100%			
			96		1=3+				
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD NO REFERENCIAL									
Colocación		12		3	15	18	38 %	1=1	++(CL/R)
Conexión	Aditiva	10	ZNT	ZT	7	12	25 %	2=1	(CL/+R)
			4	1					
	Disyuntiva	3	-	-	3	3	6 %	8+=1	+(R)
	Adversativa y concesiva	5	5	-	-	5	11 %	5=1	+(ZNT)
	Causal	-	-	-	-	-	-	-	-
	Consecutiva	-	-	-	-	-	-	-	-
	Condicional	3	-	-	3	3	6 %	8+=1	+(R)
	Temporal	1	1	-	-	1	2 %	26=1	(ZNT)
	Comparativa	1	-	-	1	1	2 %	26=1	(R)
	Aclaratoria/ampliación	4	1	1	2	4	8 %	6=1	(R)
Ejemplificadora	1	1	-	-	1	2 %	26=1	(ZNT)	
Organizadoras		-	-	-	-	-	-	-	-

Totales:	40	12	5	31	48	100%	1=1+	
		17						
		48						

Resumen 2 (42 cláusulas)									
Columna 1		2	3			4	5	6	
		Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje	Frecuencia	Densidad léxica	
			T	R	Total				
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL									
Pronombre		17	3	18	21	11 %	2=1	++(CL/R)	
Elipsis	Opcional	2	1	1	2	1 %	21=1	-	
	Obligatoria	9	7	3	10	5 %	4=1	+(CL/T)	
	Impropia	2	-	2	2	1 %	21=1	(R)	
Reiteración	Repetición	40	40	75	115	60 %	1=2 ⁺	++(CL/R)	
	Sinonimia	3	2	-	2	1 %	21=1	(CL/T)	
	Antónimos	6	3	3	6	3 %	7=1	-	
	Hiper/Hiponimia	11	7	10	17	9 %	2=1	++(CL/R)	
	Palabra general	Técnica	1	1	-	1	0 %	42=1	(T)
		No técnica	1	1	-	1	0 %	42=1	(T)
Sustitución	léxica	-	-	-	-	-	-	-	
	simbólica	10	9	5	191	7 %	3=1	++(CL/T)	
Totales:		102	74	117		100%			
			191				1=4+		
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD NO REFERENCIAL									
Colocación		10		4	6	10	31 %	4=1 (R)	
Conexión	Aditiva	11	ZNT	ZT	3	12	38 %	3=1 (CL/ZNT)	
			5	4					
	Disyuntiva	3	-	2	1	3	10 %	14=1 (T)	
Adversativa y concesiva		-	-	-	-	-	-	-	

	Causal	2	2	-	-	2	6 %	21=1	(ZNT)
	Consecutiva	1	1	-	-	1	3 %	42=1	(ZNT)
	Condicional	-	-	-	-	-	-	-	-
	Temporal	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comparativa	1	-	-	2	2	6 %	21=1	(R)
	Aclaratoria/ampliación	2	-	2	-	2	6 %	21=1	(T)
	Ejemplificadora	-	-	-	-	-	-	-	-
	Organizadoras	-	-	-	-	-	-	-	-
Totales:		30	8	12	12	32	100%		
			20						
			32			1=1			

Resumen 3 (52 cláusulas)										
Columna 1		2	3			4	5	6		
		Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje	Frecuencia	Densidad léxica		
			T	R	Total					
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL										
Pronombre		26	8	24	32	15 %	1+=1	++(CL/R)		
Elipsis	Opcional	10	4	8	12	6 %	4=1	(CL/+R)		
	Obligatoria	11	11	11	22	10 %	2=1	-		
	Impropia	4	3	1	4	2 %	13=1	(T)		
Reiteración	Repetición	49	35	69	104	49 %	1=2	++(CL/R)		
	Sinonimia	6	1	3	4	2 %	13=1	(R)		
	Antónimos	6	-	3	3	1 %	17=1	+(R)		
	Hiper/Hiponimia	17	4	7	11	5 %	4+=1	+(R)		
	Palabra general	Técnica	8	4	2	6	3 %	8+=1	(T)	
		No técnica	4	1	1	2	1 %	26=1	-	
Sustitución	léxica	1	1	-	1	1 %	52=1	(T)		
	simbólica	8	5	5	10	5 %	5=1	(CL)		
Total:		150	77	134	211					

			211			100 %	1=4			
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD NO REFERENCIAL										
Colocación		7		2	8	10	17 %	5=1	++(CL/R)	
Conexión	Aditiva	16	ZNT	ZT	14	28	50 %	1+=1	++(CL/R)	
			5	9						
	Disyuntiva		4	-	2	2	4	7 %	13=1	-
	Adversativa y concesiva		2	2	-	-	2	4 %	26=1	(T)
	Causal		-	-	-	-	-	-	-	-
	Consecutiva		3	2	-	1	3	5 %	17=1	(ZNT)
	Condicional		1	1	-	-	1	2 %	52=1	(ZNT)
	Temporal		1	1	-	-	1	2 %	52=1	(ZNT)
	Comparativa		5	3	-	2	5	9 %	10=1	(ZNT)
	Aclaratoria/ampliación		-	-	-	-	-	-	-	-
Ejemplificadora		-	-	-	-	-	-	-	-	
Organizadoras		2	2	-	-	2	4 %	26=1	(ZNT)	
Totales:		41	16	13	27	56				
			29							
			56				100 %	1=1		

Resumen 4 (33 cláusulas)								
Columna 1		2	3			4	5	6
		Nro de CL	Posición (T/R) y Cantidad		Total	Porcentaje	Frecuencia	Densidad léxica
			T	R				
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL								
Pronombre		16	2	15	17	14 %	1+=1	(CL/R)
Elipsis	Opcional	9	3	7	10	8 %	3=1	(CL/+R)
	Obligatoria	9	4	9	13	10 %	2=1	++(CL/R)
	Impropia	1	-	1	1	1 %	33=1	(R)

Reiteración	Repetición	32	18	36	54	44 %	1=1+	++(CL/R)	
	Sinonimia	5	-	4	4	4 %	8=1	+(R)	
	Antónimos	8	1	2	3	2 %	11=1	(R)	
	Hiper/Hiponimia	17	2	9	11	9 %	3=1	+(R)	
Palabra general	Técnica	6	1	2	3	2 %	11=1	(R)	
	No técnica	3	-	3	3	2 %	11=1	+(R)	
Sustitución	léxica	-	-	-	-	-	-	-	
	simbólica	3	-	5	5	4 %	6+=1		
Total:		109	31	93	124	100 %			
			124				1=3+		
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD NO REFERENCIAL									
Colocación		1	1	-	1	4 %	33=1	(T)	
Conexión	Aditiva	11	ZNT	ZT	7	13	52 %	2=1	(CL/+R)
			3	3					
	Disyuntiva	1	-	-	1	1	4 %	33=1	(R)
	Adversativa y concesiva	-	-	-	-	-	-	-	-
	Causal	1	1	-	-	1	4 %	33=1	(ZNT)
	Consecutiva	1	1	-	-	1	4 %	33=1	(ZNT)
	Condicional	4	4	-	-	4	16 %	8=1	+(ZNT)
	Temporal	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comparativa	2	1	-	1	2	8 %	16=1	(ZNT/R)
	Aclaratoria/ampliación	-	-	-	-	-	-	-	-
Ejemplificadora	1	-	-	2	2	8 %	16=1	(R)	
Organizadora	-	-	-	-	-	-	-	-	
Totales:		22	10	4	11	25	100 %		
			14						
			25			1+=1			

Resumen 5 (24 cláusulas)

Columna 1		2	3			4	5	6	
		Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje	Frecuencia	Densidad léxica	
			T	R	Total				
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL									
Pronombre		16	5	15	20	16 %	1=1	++(CL/R)	
Elipsis	Opcional	-	-	-	-	-	-	-	
	Obligatoria	7	3	4	7	6 %	3=1	(R)	
	Impropia	-	-	-	-	-	-	-	
Reiteración	Repetición	24	26	40	66	54 %	1=2+	++(CL/R)	
	Sinonimia	3	1	1	2	2 %	12=1	-	
	Antónimos	2	-	1	1	1 %	24=1	(R)	
	Hiper/Hiponimia	15	7	11	18	15 %	1=1	++(CL/R)	
Palabra general	Técnica	1	1	-	1	1 %	24=1	(T)	
	No técnica	-	-	-	-	-	-	-	
Sustitución	léxica	-	-	-	-	-	-	-	
	simbólica	6	1	5	6	5 %	4=1	+(R)	
Total:		74	44	77	121	100 %			
			121				1=5		
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD NO REFERENCIAL									
Colocación		3		4	1	5	33 %	4+=1	(CL/+T)
Conexión	Aditiva	3	ZNT	ZT	2	5	33 %	4+=1	(CL/ZNT/R)
			2	1					
	Disyuntiva	2	-	1	1	2	13 %	12=1	(ZT/R)
	Adversativa y concesiva	1	1	-	-	1	7 %	24=1	(ZNT)
	Causal	-	-	-	-	-	-	-	-
	Consecutiva	1	1	-	-	1	7 %	24=1	(ZNT)
	Condicional	-	-	-	-	-	-	-	-
	Temporal	-	-	-	-	-	-	-	-
Comparativa	-	-	-	-	-	-	-	-	

	Aclaratoria/ampliación	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ejemplificadora	1	-	1	-	1	7 %	24=1	(T)
	Organizadoras	-	-	-	-	-	-	-	-
Totales:		11	4	7	4	15	100 %		
			11						
			15						

Resumen 6 (30 cláusulas)										
Columna 1		2	3			4	5	6		
		Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje	Frecuencia	Densidad léxica		
			T	R	Total					
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL										
Pronombre		5	2	6	8	10 %	3+=1	++(CL/R)		
Elipsis	Opcional	9	7	3	10	13 %	3=1	(CL/+T)		
	Obligatoria	18	15	3	18	23 %	1+=1	+(T)		
	Impropia	2	1	1	2	3 %	15=1	-		
Reiteración	Repetición	17	10	13	23	30 %	1=1	++(CL/R)		
	Sinonimia	8	-	3	3	4 %	10=1	+(R)		
	Antónimos	2	-	1	1	1 %	30=1	(R)		
	Hiper/Hiponimia	7	3	4	7	9 %	4=1	(R)		
	Palabra general	Técnica	3	1	1	2	3 %	15=1	-	
		No técnica	1	-	1	1	1 %	30=1	(R)	
Sustitución	léxica	-	-	-	-	-	-	-		
	simbólica	2	-	2	2	3 %	15=1	(R)		
Total:		74	39	38	77	100 %		1=2+		
			77							
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD NO REFERENCIAL										
Colocación		8		1	15	16	52 %	1+=1	++(CL/R)	
Conexi			ZNT	ZT			26 %	3+=1		

ón	Aditiva	8	8	-	-	8			+(ZNT)
	Disyuntiva	2	-	-	2	2	7 %	15=1	(R)
	Adversativa y concesiva	1	-	-	1	1	3 %	30=1	(R)
	Causal	-	-	-	-	-	-	-	-
	Consecutiva	-	-	-	-	-	-	-	-
	Condicional	2	2	-	-	2	6 %	15=1	(ZNT)
	Temporal	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comparativa	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aclaratoria	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ejemplificadora	2	-	-	2	2	6 %	15=1	(R)
Organizadoras	-	-	-	-	-	-	-	-	
Totales:		23	10	1	20	31	100 %		
			11					1=1	
			31						

Resumen 7 (34 cláusulas)								
Columna 1		2	3			4	5	6
		Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje	Frecuencia	Densidad léxica
			T	R	Total			
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL								
Pronombre		16	4	17	21	15 %	1+=1	++(CL/R)
Elipsis	Opcional	10	3	7	10	7 %	3=1	+(R)
	Obligatoria	6	5	1	6	4 %	5+=1	+(T)
	Impropia	-	-	-	-	-	-	-
Reiteración	Repetición	27	27	41	68	50 %	2=1	++(CL/R)
	Sinonimia	6	-	8	8	6 %	4=1	+(R)
	Antónimos	2	-	1	1	1 %	34=1	(R)
	Hiper/Hiponimia	21	2	11	13	9 %	2+=1	+(R)
Palabra general	Técnica	6	1	4	5	4 %	6+=1	+(R)
	No técnica	1	-	1	1	1 %	34=1	(R)

Sustitución	léxica	-	-	-	-	-	-	-	
	simbólica	3	-	4	4	3 %	8=1	(CL/+R)	
Total:		98	42	95	137	100 %	1=4		
			137						
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD NO REFERENCIAL									
Colocación		4		3	1	4	12 %	8=1	(T)
Conexión	Aditiva	14	ZNT	ZT	5	15	44 %	2=1	(CL/ZNT)
			6	4					
	Disyuntiva	3	-	-	3	3	9 %	11=1	+(R)
	Adversativa y concesiva	-	-	-	-	-	-	-	-
	Causal	3	3	-	-	3	9 %	11=1	(T)
	Consecutiva	-	-	-	-	-	-	-	-
	Condicional	-	-	-	-	-	-	-	-
	Temporal	1	1	-	-	1	3 %	34=1	(ZNT)
	Comparativa	3	2	-	2	4	12 %	8=1	(ZNT/R)
	Aclaratoria	1	1	-	-	1	3 %	34=1	(ZNT)
Ejemplificadora	2	2	-	-	2	5 %	17=1	(ZNT)	
Organizadoras	1	1	-	-	1	3 %	34=1	(ZNT)	
Totales:		32	16	7	11	34	100 %	1=1	
			23						
			34						

Resumen 8 (39 cláusulas)								
Columna 1		2	3			4	5	6
	Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje	Frecuencia	Densidad léxica	
		T	R	Total				
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL								
Pronombre		11	5	9	14	11 %	2+=1	++(CL/R)
Elipsis	Opcional	2	7	2	9	7 %	4=1	++(CL/T)

	Obligatoria	4	2	2	4	3 %	9+=1	-	
	Impropia	1	1	1	2	2 %	19+=1	(CL)	
Reiteración	Repetición	35	30	36	66	52 %	11=1+	++(CL/R)	
	Sinonimia	2	-	1	1	1 %	39=1	(R)	
	Antónimos	6	2	5	7	5 %	5+=1	(CL/+R)	
	Hiper/Hiponimia	6	3	7	10	8 %	3+=1	++(CL/R)	
	Palabra general	Técnica	4	2	2	4	3 %	9+=1	-
		No técnica	2	-	2	2	2 %	19+=1	(R)
Sustitución	léxica	-	-	-	-	-	-	-	
	simbólica	4	1	7	8	6 %	4+=1	++(CL/R)	
Total:		77	53	74	127	100 %			
			127		1=3				
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD NO REFERENCIAL									
Colocación		7		7	8	15	43 %		(+CL/R)
Conexión	Aditiva	9	ZNT	ZT	2	9	26 %	4=1	+(ZNT)
			5	2					
	Disyuntiva	4	-	-	4	4	11 %	9+=1	+(R)
	Adversativa y concesiva	-	-	-	-	-	-	-	-
	Causal	3	2	1	-	3	8 %	13=1	(ZNT)
	Consecutiva	1	1	-	-	1	3 %	39=1	(ZNT)
	Condicional	1	1	-	-	1	3 %	39=1	(ZNT)
	Temporal	2	1	-	1	2	6 %	19+=	(ZNT/R)
	Comparativa	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aclaratoria/ampliación	-	-	-	-	-	-	-	-
Ejemplificadora	-	-	-	-	-	-	-	-	
Organizadoras	-	-	-	-	-	-	-	-	
Totales:		27	10	10	15	35	100 %		
			20						
			35			1+=1			

Resumen 9 (25 cláusulas)									
Columna 1		2	3			4	5	6	
		Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje	Frecuencia	Densidad léxica	
			T	R	Total				
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL									
Pronombre		9	2	10	12	16 %	2=1	(CL/+R)	
Elipsis	Opcional	5	4	2	6	8 %	4=1	(CL/T)	
	Obligatoria	6	4	3	7	9 %	3+=1	(CL/T)	
	Impropia	-	-	-	-	-	-	-	
Reiteración	Repetición	17	12	26	38	49 %	1=1+	++(CL/R)	
	Sinonimia	2	-	1	1	1 %	25=1	(R)	
	Antónimos	2	-	2	2	3 %	12+=1	(R)	
	Hiper/Hiponimia	8	4	6	10	13 %	2+=1	(CL/R)	
	Palabra general	Técnica	-	-	-	-	-	-	
		No técnica	1	-	1	1	1 %	25=1	(R)
Sustitución	léxica	-	-	-	-	-	-	-	
	simbólica	-	-	-	-	-	-	-	
Total:		50	26	51	77	100 %	1=3		
			77						
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD NO REFERENCIAL									
Colocación		5		2	5	7	20 %	3+=1	(CL/+R)
Conexión	Aditiva	11	ZNT	ZT	5	12	35 %	2=1	(CL/+ZNT/+R)
			5	2					
	Disyuntiva	2	-	-	2	2	6 %	12+=1	(R)
	Adversativa y concesiva	5	5	-	-	5	15 %	5=1	+(ZNT)
	Causal	1	1	-	-	1	3 %	25=1	(ZNT)
	Consecutiva	-	-	-	-	-	-	-	-
Condicional	1	2	-	-	2	6 %	12+=1	(CL/ZNT)	

	Temporal	2	1	-	1	2	6 %	12+=1	(ZNT/R)
	Comparativa	2	2	-	-	2	6 %	12+=1	(ZNT)
	Aclaratoria/ampliación	1	1	-	-	1	3 %	25=1	(ZNT)
	Ejemplificadora	-	-	-	-	-	-	-	-
	Organizadoras	-	-	-	-	-	-	-	-
Totales:		30	17	4	13	34	100 %		
			21						
			34						

Resumen 10 (38 cláusulas)										
Columna 1		2	3			4	5	6		
		Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje	Frecuencia	Densidad léxica		
			T	R	Total					
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL										
Pronombre		20	6	18	24	13 %	1+=1	++(CL/R)		
Elipsis	Opcional	6	6	1	7	4 %	5=1	+(T)		
	Obligatoria	12	7	7	14	7 %	2+=1	(CL)		
	Impropia	-	-	-	-	-	-	-		
Reiteración	Repetición	35	38	60	98	52 %	1=2+	++(CL/R)		
	Sinonimia	3	-	2	2	1 %	19=1	(R)		
	Antónimos	2	-	1	1	1 %	38=1	(R)		
	Hiper/Hiponimia	23	12	16	28	15 %	1+=1	++(CL/R)		
	Palabra general	Técnica	5	1	4	5	2 %	7+=1	+(R)	
		No técnica	1	-	1	1	1 %	38=1	(R)	
Sustitución	léxica	-	-	-	-	-	-	-		
	simbólica	5	4	3	7	4 %	5=1	(CL/T)		
Total:		112	74	113	187	100 %				
			187							1=4+
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD NO REFERENCIAL										

Colocación		5		1	4	5	20 %	7+=1	+(R)
Conexión	Aditiva	12	ZNT	ZT	3	13	52 %	2+=1	(CL/ZNT)
			6	4					
	Disyuntiva	-	-	-	-	-	-	-	-
	Adversativa y concesiva	1	1	-	-	1	4 %	38=1	(ZNT)
	Causal	2	2	-	-	2	8 %	19=1	(ZNT)
	Consecutiva	-	-	-	-	-	-	-	-
	Condicional	1	1	-	-	1	4 %	38=1	(ZNT)
	Temporal	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comparativa	1	-	-	2	2	8 %	19=1	(R)
	Aclaratoria/ampliación	-	-	-	-	-	-	-	-
Ejemplificadora	1	1	-	-	1	4 %	38=1	(ZNT)	
Organizadoras	-	-	-	-	-	-	-	-	
Totales:		23	11	5	9	25	100 %		
			16						
			25						

Resumen 11 (8 cláusulas)								
Columna 1		2	3			4	5	6
	Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad	Porcentaje	Frecuencia	Densidad léxica			
						T	R	Total
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL								
Pronombre		5	-	7	7	13 %	1=1	(CL/+R)
Elipsis	Opcional	4	-	5	5	9 %	1+=1	(CL/+R)
	Obligatoria	4	1	4	5	9 %	1+=1	+(R)
	Impropia	2	-	2	2	4 %	4=1	(R)
Reiteración	Repetición	8	5	15	20	36 %	1=2+	++(CL/R)
	Sinonimia	2	-	1	1	2 %	8=1	(R)
	Antónimos	1	-	1	1	2 %	8=1	(R)
	Hiper/Hiponimia	6	2	6	8	14 %	1=1	(CL/+R)

	Palabra general	Técnica	3	1	2	3	5 %	2+=1	(R)	
		No técnica	2	2	-	2	4 %	4=1	(T)	
Sustitución	léxica		-	-	-	-	-	-	-	
	simbólica		1	-	1	1	2 %	8=1	(R)	
Total:			38	11	44	55	100 %			
			55			1=6+				
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD NO REFERENCIAL										
Colocación			5		2	9	11	69 %	1=1+	++(CL/R)
Conexión	Aditiva			ZNT	ZT					(R)
		4	1	-	3	4	25 %	2=1		
	Disyuntiva	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Adversativa y concesiva	1	1	-	-	1	6 %	8=1	(ZNT)	
	Causal	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Consecutiva	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Condicional	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Temporal	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Comparativa	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Aclaratoria/ampliación	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ejemplificadora	-	-	-	-	-	-	-	-	
Organizadoras	-	-	-	-	-	-	-	-		
Totales:			10	2	2	12	16	100 %		
			4	16		1=2				

Resumen 12 (34 cláusulas)							
Columna 1	2	3			4	5	6
	Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje	Frecuencia	Densidad léxica
		T	R	Total			

DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL										
Pronombre			5	-	6	6	4 %	5+=1	(CL/+R)	
Elipsis	Opcional		8	5	5	10	7 %	3+=1	(CL)	
	Obligatoria		6	6	10	16	11 %	2=1	++(CL/R)	
	Impropia		-	-	-	-	-	-	-	
Reiteración	Repetición		34	22	44	66	44 %	1=1+	(CL/R)	
	Sinonimia		3	1	2	3	2 %	11=1	(R)	
	Antónimos		4	-	2	2	1 %	17=1	(R)	
	Hiper/Hiponimia		15	4	12	16	11 %	2=1	(CL/+R)	
Palabra general	Técnica		4	3	2	5	3 %	6+=1	CL/T)	
	No técnica		4	1	3	4	2 %	8+=1	(R)	
Sustitución	léxica		-	-	-	-	-	-	-	
	simbólica		16	6	16	22	15 %	1+=1	++(CL/R)	
Total:			99	48	102	150	100 %	1=4+		
			150							
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD NO REFERENCIAL										
Colocación			8		6	8	14	34 %	2=1	(+CL/R)
Conexión	Aditiva		3	ZNT	ZT	2	3	7 %	11=1	(R)
				1	-					
	Disyuntiva		4	-	-	4	4	10 %	8+=1	+(R)
	Adversativa y concesiva		3	2	-	1	3	7 %	11=1	(ZNT)
	Causal		5	5	-	-	5	13 %	6+=1	+(ZNT)
	Consecutiva		-	-	-	-	-	-	-	-
	Condicional		7	4	3	2	9	22 %	3+=1	(CL/ZNT)
	Temporal		-	-	-	-	-	-	-	-
	Comparativa		3	3	-	-	3	7 %	11=1	+(ZNT)
	Aclaratoria/ampliación		-	-	-	-	-	-	-	-
Ejemplificadora		-	-	-	-	-	-	-	-	

	Organizadoras	-	-	-	-	-	-	-	-
Totales:	33	15	9	17	41	100 %	1=1+		
		24							
		41							

Resumen 13 (33 cláusulas)									
Columna 1		2	3			4	5	6	
		Nro. de CL	Posición (T/R) y Cantidad			Porcentaje	Frecuencia	Densidad léxica	
			T	R	Total				
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD REFERENCIAL									
Pronombre		23	11	23	34	18 %	1=1	++(CL/R)	
Elipsis	Opcional	7	5	3	8	4 %	4=1	(CL/T)	
	Obligatoria	5	3	3	6	3 %	5+=1	(CL)	
	Impropia	1	1	-	1	1 %	33=1	(T)	
Reiteración	Repetición	31	29	60	89	47 %	1=2+	++(CL/R)	
	Sinonimia	8	2	6	8	4 %	4=1	+(R)	
	Antónimos	7	2	5	7	4 %	4+=1	+(R)	
	Hiper/Hiponimia	13	10	12	22	11 %	1+=1	+(CL/R)	
Palabra general	Técnica	1	-	2	2	1 %	16+=1	(R)	
	No técnica	2	1	1	2	1 %	16+=1	-	
Sustitución	léxica	-	-	-	-	-	-	-	
	simbólica	8	8	4	12	6 %	2+=1	++(CL/T)	
Total:		106	72	119	191	100 %	1=5+		
DISPOSITIVOS DE CONTINUIDAD NO REFERENCIAL									
Colocación		4		11	13	24	37 %	1+=1	(+(CL/R))
Conexión	Aditiva	13	ZNT	ZT	13	22	34 %	1+=1	++(CL/R)
			6	3					
	Disyuntiva	2	-	2	-	2	3 %	16+=1	(T)

	Adversativa y concesiva	5	3	-	2	5	8 %	6+=1	(ZNT)
	Causal	2	2	-	-	2	3 %	16+=1	(ZNT)
	Consecutiva	3	3	-	-	3	5 %	11=1	+(ZNT)
	Condicional	-	-	-	-	-	-	-	-
	Temporal	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comparativa	3	3	-	-	3	5 %	11=1	+(ZNT)
	Aclaratoria/ampliación	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ejemplificadora	3	2	1	-	3	5 %	11=1	(ZNT)
	Organizadoras	-	-	-	-	-	-	-	-
	Totales:	35	19	17	28	64	100 %		
36									
64				1=1+					

