

# HACIA UN MODELO DE USO DE ILUSTRACIONES EN EL DISCURSO CIENTÍFICO-TÉCNICO<sup>1</sup>

Juan Antonio Prieto Velasco  
Universidad de Granada

## Resumen

Tradicionalmente, la Terminología ha prestado especial atención a la representación del conocimiento especializado mediante el uso de términos, procurando su estandarización. No obstante, las nuevas corrientes en el campo, plantean un enfoque descriptivo en el que tiene cabida una amplia serie de formas de representación del conocimiento, útiles en bases de datos terminológicas multimedia.

Junto con las unidades de significación especializada, las ilustraciones suponen una forma de representación cada vez más útil en los nuevos formatos de codificación de la información que han surgido en los escenarios audiovisuales en los que se ven envueltos traductores, intérpretes, redactores técnicos y periodistas científicos.

En este artículo, pretendemos proponer una clasificación de ilustraciones basada en tres parámetros semiótico-cognitivos: iconicidad, abstracción y dinamismo, entorno a la que poder articular un modelo de uso de ilustraciones en textos científico-técnicos de diverso grado de especialidad, que ponga de relieve el carácter multidimensional de los conceptos.

**Palabras clave:** terminología, discurso científico-técnico, grados de especialidad, ilustraciones, clasificación.

## Abstract

Terminology has traditionally placed special emphasis on the representation of specialized knowledge through the use of terms, aimed at their standardization. Nevertheless, new approaches to the field have adopted a descriptive perspective, involving a wide variety of vehicles for knowledge representation which may be useful for multimedia terminological databases.

Illustrations are increasingly regarded as a useful means of representation within the new formats for information encoding which have arisen in the audiovisual scenarios, involving the professional activity of translators, interpreters, technical writers and scientific journalists.

In this paper, we argue for a classification of images based on three semiotic and cognitive criteria: iconicity, abstraction and dynamism. Our aim is to build a

1. Este trabajo ha sido elaborado en el marco del proyecto BFF2003-04720, *PuertoTerm: estructuración del conocimiento y generación de recursos terminológicos en Ingeniería de Puertos y Costas*, proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

model for the use of images in scientific and technical texts with different levels of specialization, thus stressing the multidimensional nature of concepts.

**Keywords:** terminology, scientific and technical discourse, levels of specialization, images, classification.

## 1. Introducción

Desde sus comienzos, como disciplina y como metodología de trabajo, la Terminología se ha encargado del estudio de las unidades de significación especializada o términos, especialmente de las dos funciones que se les atribuyen: representar el conocimiento especializado y transmitirlo (Rodríguez Camacho 2002). Asimismo, la Lingüística cognitiva y la Psicolingüística han sabido abordar el estudio de los términos en el seno del tejido lingüístico del que forman parte, el texto, partiendo de un principio fundamental compartido, la existencia de un proceso mental previo y de un proceso mental que se desarrolla durante la preferencia o estructuración del texto por el emisor (Faber y Jiménez 2004).

Tales procesos de representación afectan igualmente a diferentes formatos de representación conceptual. De hecho, en el discurso científico-técnico se utilizan con frecuencia otras formas no lingüísticas a fin de fomentar los procesos de comprensión de la información codificada. No obstante, los estudios terminológicos no siempre han valorado por igual todas ellas ni prestado la debida atención a los formatos de información gráfica.

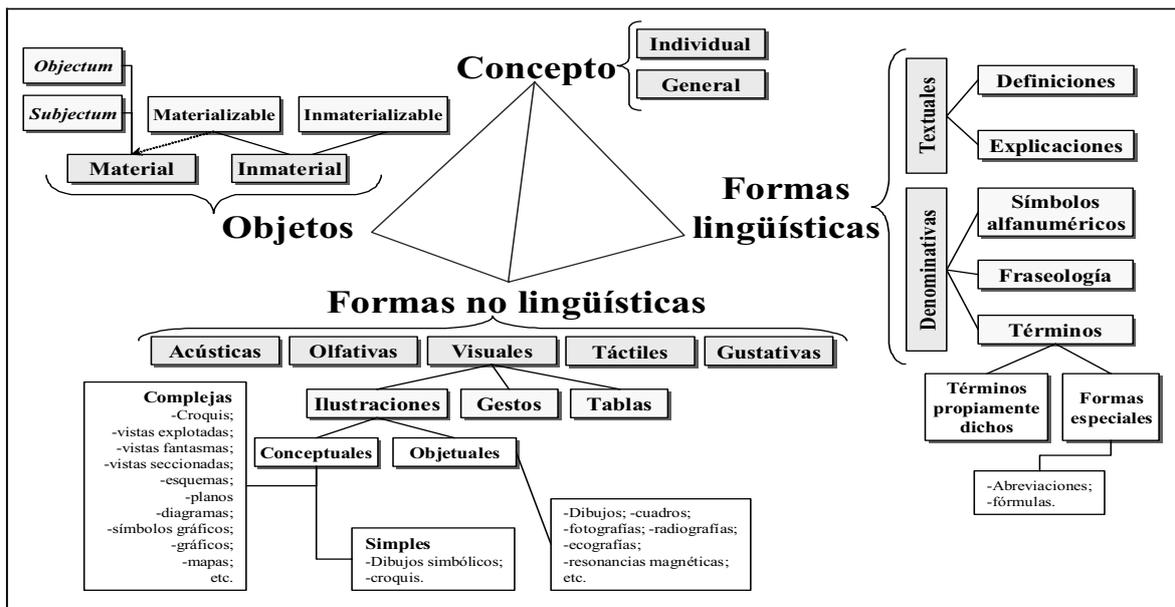


Ilustración 1. Formas de representación del conocimiento de Monterde (2004a: 67)

Solo a finales de los 90 y en los primeros años del siglo XXI, resurge el interés por el estudio de la información gráfica en campos como la Terminología y disciplinas afines como la Inteligencia Artificial o la Traducción especializada. Ello pudo deberse, entre otras circunstancias, al interés de trasladar a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación los mecanismos cognitivos que tienen lugar durante los procesos de comprensión, memorización y recuperación de información configurada a partir de recursos visuales no textuales que dinamicen tareas como la redacción y la traducción científicas y que posibiliten el desarrollo de aplicaciones informáticas basadas en el procesamiento del lenguaje natural y de la información en los seres humanos. Por otra parte, los nuevos escenarios profesionales de la traducción como Localización, Traducción para la web, Subtitulado y Audiodescripción están basados en innovadores formatos audiovisuales a los que han de hacer frente los profesionales del lenguaje, con especial mención del traductor.

Estas nuevas perspectivas profesionales y la investigación que las sustenta han reconocido que las imágenes suponen mucho más que un mero recurso de sustitución del exceso de palabras en el texto (Parrish 1999). Dicha importancia radica en su capacidad para hacer más fácil de comprender distintos tipos de información. Consecuentemente, la línea de gestión terminológica orientada al proceso del proyecto *PuertoTerm* contempla la creación de una base de datos terminológica que incluya información gráfica vinculada a la información lingüística de las entradas, pues la representación del conocimiento especializado en diferentes formatos de información permite en su conjunto reflejar la multidimensionalidad de los conceptos.

En lo que respecta al estudio de las ilustraciones se pueden reconocer cuatro líneas de investigación: percepción visual, memoria para imágenes, aprendizaje y cognición y respuestas afectivas del receptor (Levie 1978 *apud* Anglin, Vaez y Cunningham 2004: 875). En el presente trabajo abordamos las imágenes desde la perspectiva de la representación del conocimiento, que aborda el estudio de las ilustraciones con un punto de vista en el que confluyen percepción, aprendizaje y memoria, en definitiva, procesos cognitivos de gestión del conocimiento: adquisición, almacenamiento, recuperación y reconocimiento.

En esta línea, el estudio de corpus pretende mediante sendas tipologías, de imágenes y de textos, fijar las relaciones existentes entre el uso de ilustraciones y el nivel de especialidad presente en el discurso científico-técnico.

## **2. La clasificación de los textos de especialidad**

Intentar trazar una línea divisoria entre los textos especializados y los textos generales y, por ende, entre conocimiento general y especializado ha estado entre los objetivos de muchos trabajos terminológicos y aún es motivo de controversia sobre el que no existe consenso.

Desde un punto de vista cognitivo, podemos afirmar que el conocimiento general constituye el conocimiento de una cultura y se adquiere mediante la convivencia social, sin ningún tipo de sistematización, y las necesidades e intereses particulares del individuo y su experiencia del mundo. Por el contrario, el conocimiento especializado supone un conocimiento específico marcado temáticamente, creado por especialistas para la estructuración de un determinado ámbito de conocimiento. Se adquiere mediante un proceso consciente planificado y sistemático (Cabré et al. 2001).

Desde un punto de vista terminológico, esto se traduce en los niveles de especialidad de los textos, que pueden responder a criterios de distinta índole. Por un lado, el texto puede ser especializado en cuanto a la temática que aborda, es decir, podríamos referirnos al texto como temáticamente especializado según la disciplina o campo de conocimiento del que trata: textos biomédicos, textos de ingeniería, textos de química, etc. Por otro lado, podríamos hablar de especialización según las características o ámbitos especiales en que se desarrolla el intercambio de información, es decir la especialización dada por circunstancias pragmáticas, como el canal de transmisión, las características de los interlocutores, la función comunicativa, etc. (Cabré 1993). A estos dos criterios de clasificación Cabré (2002) los denomina variación horizontal y variación vertical.

Sin embargo, existen opiniones contrarias entre sí a este respecto, ya que para algunos autores la especialidad es una cuestión de grado (Gläser 1981; Jacobi 1984; Loffler-Laurian 1983, 1984 *apud* Cabré 2002), mientras que para otros es posible delimitar con nitidez la separación entre especializado y no especializado (Sager y Dungworth 1980), en tanto que consideran el lenguaje especializado intrínsecamente diferente del lenguaje general (Faber 2005). El punto de vista de los primeros parece adecuarse más a nuestra concepción de la idea de especialidad en tanto que postula los grados de especialidad del texto como un *continuum* en cuyos extremos se situarían textos no especializados y textos especializados ya que como afirma Cabré (ibíd.) hay que reconocer “las dificultades de establecer cortes de navaja entre lo especializado y lo general”.

Loffler-Laurian (1983) pone de relieve el canal de transmisión por el que circula la información; se trata de una relación recíproca, es decir, el prestigio o especialización de las publicaciones viene determinado por la calidad de los textos y, al tiempo, las características discursivas de estos dadas por las exigencias de la publicación a la que se dirige. No obstante, podemos observar en su tipología un doble criterio de clasificación, uno el que acabamos de ver y que afecta a tres tipos: *discurso científico especializado*, de *semivulgarización científica* y de *vulgarización científica*; y otro, el tipo textual en el que se materializa un acto de comunicación especializada, que puede dar lugar a discursos diferentes: *discurso científico pedagógico*, *científico académico* y *científico oficial*. En esta clasificación, al igual que en la de Hoffman (1987), existe un parámetro definitivo que marca todo acto de comunicación: la relación entre los interlocutores, que puede ser simétrica o asimétrica.

Para Hoffman (ibíd.) existen cuatro parámetros que permiten articular una clasificación coherente de textos de especialidad en la que destaca el texto como instrumento para la transmisión del conocimiento entre individuos con diverso nivel de competencia en la materia. Así, los textos especializados podrían caracterizarse en cinco *niveles de abstracción*. De acuerdo con esta clasificación, los interlocutores que intervienen en el acto de comunicación especializada determinan, junto con su nivel de competencia cognitiva en la materia, el grado de especialidad de la comunicación y, en consecuencia, del texto-producto resultante de esta. Este aspecto resulta de especial interés para nuestra clasificación de las ilustraciones, pues reúne parámetros de carácter cognitivo que determinan la correcta interpretación de los distintos vehículos de transmisión del conocimiento especializado, tanto términos como imágenes.

No obstante, para Ciapuscio (2003) es necesario para una caracterización tipológica de los textos de especialidad realizar un estudio de los diferentes niveles implicados, es decir hay que procurar la integración de los rasgos y valores propios de los niveles funcional, situacional, de contenido semántico y formal-gramatical. Su propuesta es una *tipología de multiniveles*, en la que basamos la clasificación *ad hoc* empleada para esta investigación, si bien esta recoge los aspectos más importantes de Loffler-Laurian (1983) y Hoffman (1987), como muestra la Tabla 1.

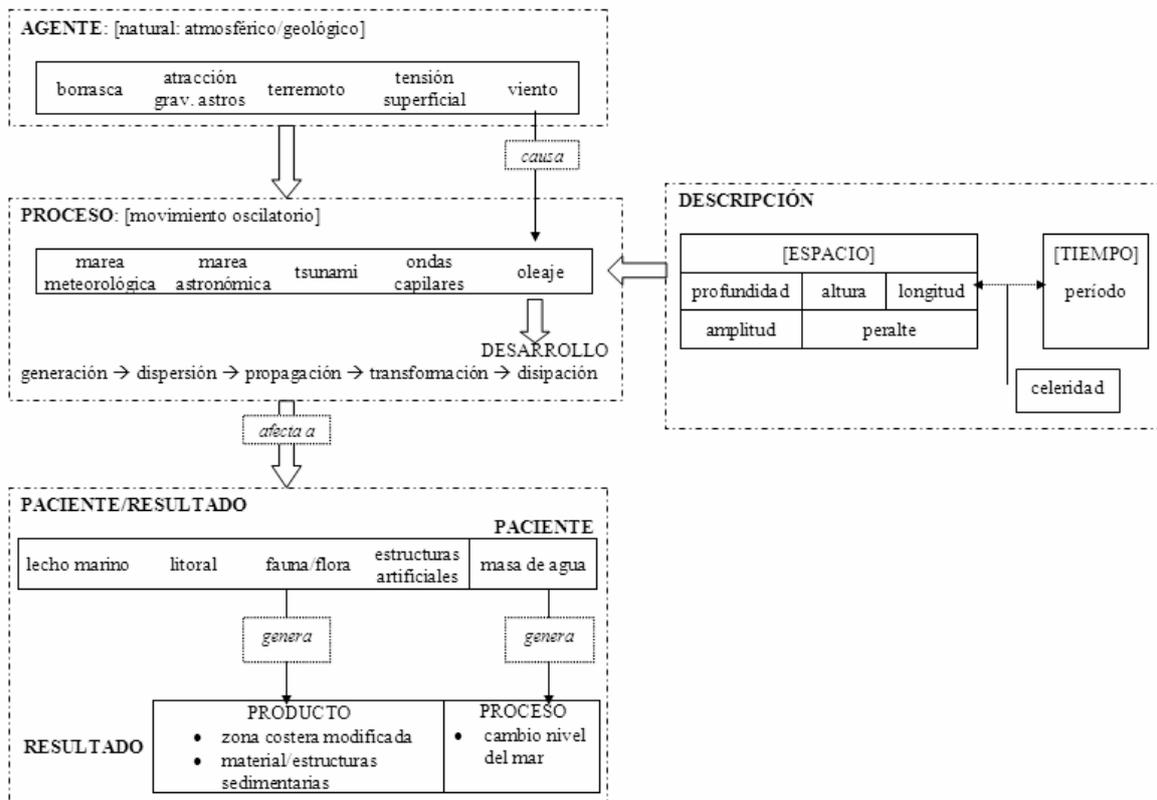
Tabla 1. Caracterización *ad hoc* de los textos de especialidad

	Nivel funcional	Nivel situacional	Nivel semántico	Nivel formal
Texto científico especializado	Informar (referencial)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interlocutores: Científico-científico</li> <li>• Relación: simétrica</li> <li>• N° interlocutores: grupo reducido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspectiva: teórica o aplicada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas no lingüísticas:</li> <li>• Densidad terminológica alta</li> </ul>
Texto científico semiespecializado	Informar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interlocutores: Científico-semilego</li> <li>• Relación: simétrica/asimétrica</li> <li>• N° interlocutores: grupo numeroso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspectiva: teórica y/o didáctica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas no lingüísticas:</li> <li>• Densidad terminológica media</li> </ul>
Texto de divulgación científica	Informar (dirigir)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interlocutores: Científico/semilego-lego</li> <li>• Relación: asimétrica</li> <li>• N° interlocutores: grupo muy numeroso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspectiva: divulgativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas no lingüísticas:</li> <li>• Densidad terminológica baja</li> </ul>

### 3. La información gráfica en el discurso científico-técnico

Representar el conocimiento no es otra cosa que escribir mediante algún tipo de lenguaje u otro medio de comunicación símbolos o imágenes que corresponden a

un estado de cosas en el mundo (Brachman y Levesque 1985 *apud* Faber 2002). El evento de ingeniería de puertos y costas (CEE, *Coastal Engineering Event*) (Faber, Márquez y Vega 2005) ha permitido organizar el conocimiento especializado del área de Ingeniería de Puertos y Costas en una estructura basada en marcos así como la identificación de marcos subordinados más específicos pertenecientes a dominios conceptuales más restringidos semánticamente, como el correspondiente al marco OLEAJE, subordinado al CEE, que muestra la Ilustración 2.



**Ilustración 2. Representación conceptual del marco OLEAJE**

Las unidades terminológicas que se integran bajo la anterior estructura conceptual pueden enfocar el marco desde perspectivas diferentes, activando diferentes fases del proceso: el origen, el comienzo y el fin que se corresponden, a su vez, con las categorías que lo integran, AGENTE, DESARROLLO del proceso en sí mismo y PACIENTE/RESULTADO. La activación de la representación conceptual del OLEAJE desde puntos de vista diferentes permite focalizar la atención en determinados aspectos, es decir, que un mismo término, gracias a su carácter multidimensional, puede referirse a distintos eventos y varios términos a un mismo evento, distinguiéndose por su forma de describirlo (Jung y Prieto 2005).

Esta configuración en forma de eventos es de especial relevancia no solo para lexicógrafos y lexicólogos, entendida como una forma de representación del conocimiento

especializados, sino para traductores y redactores técnicos, quienes, desde el punto de vista del usuario, reciben los productos lexicográficos en un formato que les permite la comprensión de los marcos semánticos y estructuras conceptuales que subyacen al uso de las unidades terminológicas (Faber, Montero, Castro et al. 2006).

Así, la inclusión de imágenes como mecanismo visual de representación del conocimiento en recursos de gestión terminológica, tales como bases de datos multimedia, permite evocar y activar la estructura conceptual del dominio de forma más rápida y complementaria a la información semántica, sintáctica y pragmática codificada textualmente en cada entrada terminológica.

Por tanto, el marco constituye una estructura dinámica moldeable de acuerdo con las necesidades de los usuarios del producto lexicográfico o terminológico en cuestión, lejos de ser un listado preconfeccionado y rígido de características de los conceptos (Martin 2006). Esta flexibilidad de las estructuras de conocimiento es clave para definir su carácter multidimensional, en virtud del cual es posible focalizar diferentes perspectivas dentro del mismo sistema de conceptos. De este modo, las imágenes constituyen un recurso más flexible para la transferencia del conocimiento experto y un elemento evocador del marco del que forman parte (Fernandes 2004).

En la misma línea de Fernandes (ibíd.), las ilustraciones focalizan diferentes relaciones conceptuales o *slots* y en función de tal relación se activan los parámetros de iconicidad, abstracción y dinamismo con mayor o menor prevalencia. Faber, León, Prieto et al. (en prensa) vinculan información gráfica y lingüística de manera que las ilustraciones seleccionadas destacan, a través de los parámetros antes mencionados, las relaciones conceptuales que se activan en el marco definicional de los conceptos GROUYNE, BEACH NOURISHMENT y DREDGE. De este modo, la entrada terminológica para tal concepto incluye imágenes cuyas características se encuentran en consonancia con la información recogida en la descripción lingüística, en tanto que el foco visual de cada imagen se centra en un determinado tipo de relación lexicalizado en la definición terminográfica, ya sea en forma de sustantivo o verbo.

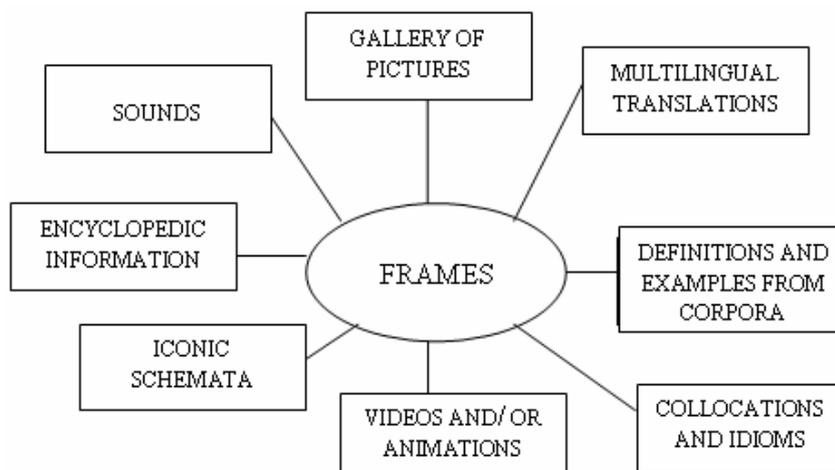
De hecho, las ilustraciones pueden intervenir en la construcción de un modelo mental, es decir, participan en la configuración de representaciones de situaciones descritas en el texto en tanto que ilustración y modelo mental comparten una estructura de relación entre partes similar (Cerrato 2004).

El conocimiento a modo de modelos mentales de los esquemas cognitivos que evoca un texto de especialidad facilita su comprensión, si bien paralelamente el traductor debe contar con una competencia terminológica (Faber 2002) en lengua meta que le permita producir un texto meta aceptable (Jung y Prieto 2005). Se hace necesario, por tanto, verificar hasta qué punto las ilustraciones refuerzan un modelo mental y determinar las propiedades de la información gráfica y de la información textual y el tipo de ilustraciones que se deben utilizar puesto que texto e imagen constituyen fuentes de información complementaria al representar un objeto de forma semántica y contribuir a la construcción de modelos mentales (Cerrato 2004).

De este modo, la información transmitida por imágenes que acompañan a textos científico-técnicos parece proporcionar por vía visual una comprensión de los conceptos contenidos en dichos textos y ello nos lleva a analizar las imágenes de acuerdo con su función en la estructura textual y la percepción y recepción por parte del usuario en lo que respecta a su relación con el concepto representado o con el texto del que forma parte (Tercedor, López y Robinson 2005). La importancia de las imágenes en la traducción científica y técnica radica en parte en el componente cultural que afecta a diversos parámetros definitorios de las ilustraciones dado que conceptualizar ciencia implica crear representaciones mentales de los conceptos (Tercedor y Abadía 2005). Por todo ello, la ilustración supone un mecanismo de representación y transmisión del conocimiento que permite en un contexto comunicativo facilitar la comprensión del funcionamiento de un sistema científico (Mayer y Gallini 1990). De hecho, los procesos de comprensión se ven en gran medida facilitados por la convergencia de descripciones lingüísticas y gráficas de conceptos especializados para resaltar su carácter multidimensional y el conjunto de relaciones conceptuales que les es propio por su pertenencia a un determinado subdominio de especialidad y a su inclusión dentro de sistemas de conceptos complejos y dinámicos (Faber, León, Prieto et al. en prensa).

### 3.1 Clasificaciones funcionales vs. clasificaciones morfológicas

Las imágenes, como los textos, se relacionan con dicho conocimiento en tanto que vehículos de representación y transmisión con una serie de funciones que actúan con independencia de la morfología o apariencia externa de la ilustración, que en principio no es significativa para definir su papel en el texto, si bien es innegable que algunas de sus características formales pueden repercutir en la susceptibilidad de la imagen para representar un determinado concepto o ciertas relaciones conceptuales.



**Ilustración 3. Modelo de base de datos léxica multimedia (Fernandes 2004: 247)**

En la misma línea de Parrish (1999) es posible atribuir a las imágenes explicativas (entendidas como aquellas ilustraciones presentes en textos cuya función predominante es la expositiva o informativa) una serie de roles o funciones subordinadas al papel explicativo que se les atribuye.

Tabla 2. Funciones de la ilustración

Duchastel y Waller (1979)	Levin (1981)	Levie y Lentz (1982)	Alessandrini (1984)	Función
descriptivo	representativo		representativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concretar abstracción</li> <li>• Representar actores</li> <li>• Representar objetos con cierto grado de semejanza</li> </ul>
			analógico	
expresivo	decorativo	atencional		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atraer la atención</li> <li>• Hacer el texto atractivo</li> </ul>
constructivo	organizativo	cognitivo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar coherencia</li> <li>• Fomentar la retención de información</li> <li>• Interrelacionar conceptos</li> </ul>
funcional	transformacional			
		compensatorio		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acomodar la ilustración a capacidad lectora pobre</li> </ul>
		afectivo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar las condiciones de recepción de la ilustración</li> </ul>
lógico-matemático	interpretativo		arbitrario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar relaciones numéricas</li> <li>• Aclarar conceptos complejos</li> </ul>
algorítmico				
representación datos				

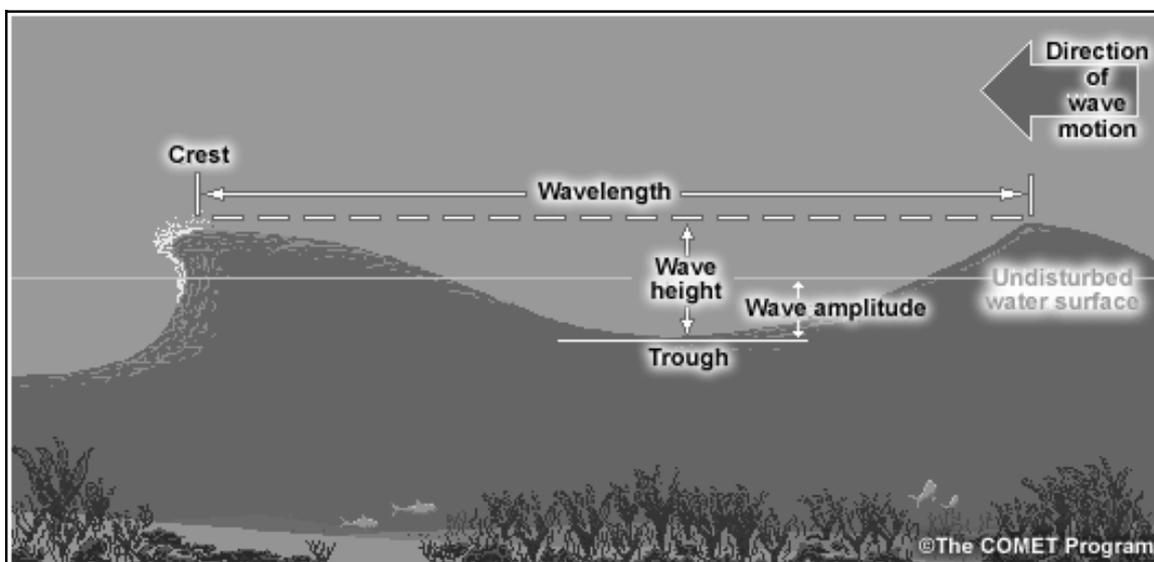
Existen muchos puntos en común entre las funciones propuestas por los autores anteriores y de ellas podemos extraer dos criterios de vertebración para una taxonomía de ilustraciones, uno de carácter semiótico, el grado de iconicidad (a partir de las funciones de Alessandrini 1984), y otro cognitivo, el grado de abstracción [a partir de las funciones de Duchastel y Waller (1979) y de Levie y Lentz (1982)]. La clasificación de Levin parece reunir ambos criterios a los que añadimos el parámetro del dinamismo del que hablaremos en el siguiente punto, ya que constituye una importante ayuda a la hora de representar las relaciones estructurales y funcionales en un dominio determinado del conocimiento.

### 3.2 Parámetros semiótico-cognitivos

Partiendo de tales clasificaciones de imágenes podemos construir una taxonomía de ilustraciones coherente y consistente fundamentada en los parámetros semiótico-cognitivos de iconicidad, abstracción y dinamismo.

### 3.2.1 Iconicidad

El grado de iconicidad de la imagen hace referencia a la semejanza que existe entre la representación visual y el referente, es decir, el objeto de la realidad al que alude. Las ilustraciones icónicas se caracterizan por su gran parecido con la entidad real representada; constituyen lo que en semiología y semiótica denominan signo, concretamente icono. Según la norma ISO 704 (2000), para la terminología las imágenes icónicas son útiles para complementar definiciones partitivas en tanto que muestran la relación de un todo con sus partes, si bien de lo anterior podemos deducir su importancia para el acceso al lexicón mental y la recuperación de información conceptual. Por ejemplo:



**Ilustración 4. Ilustración icónica representativa del concepto OLA**  
**Fuente: [http://meted.ucar.edu/marine/mod1\\_wv\\_type\\_char/index.htm](http://meted.ucar.edu/marine/mod1_wv_type_char/index.htm)**

La imagen anterior, representativa del concepto OLA, muestra el todo (ola) y las partes que lo componen (cresta, valle) incluyendo las relaciones que se establecen en virtud de otros conceptos (longitud, amplitud y altura de la onda). Por tanto, podemos decir que tal como afirma Monterde (2002) las ilustraciones de tipo icónico están mucho más cerca de la realidad representada que del concepto aludido, por oposición a las imágenes de tipo no icónico. A este respecto la ISO advierte del riesgo de confundir la ilustración icónica con el objeto representado, pues es necesario tener en cuenta que la ilustración no es sino una representación visual de un único objeto de todos los que componen la extensión del concepto. Por el contrario, las ilustraciones no icónicas están más cercanas al concepto o noción aludida que a la entidad real. No presentan un grado de semejanza considerable con esta y se sirven de símbolos y otros recursos, por lo general, no verbales de codificación de la información. Pre-

sentan una mayor susceptibilidad a la hora de representar objetos abstractos y por tanto, suelen estar vinculadas a expresiones matemáticas, físicas, estadísticas y a simbologías propias de otras disciplinas afines a lo que comúnmente se han llamado ciencias exactas. Pertenecen a este tipo los diagramas (con sus variantes, de barras, de sectores, histogramas, etc.) los gráficos, las expresiones matemáticas (como las ecuaciones, las fórmulas y los teoremas) y algunas animaciones.

### 3.2.2 Abstracción

Para entender el nivel de abstracción como criterio de clasificación es necesario recurrir a la noción de comprensión.

Existen dos tipos posibles de comprensión asociados a las ilustraciones: cuantitativa y cualitativa (Cerrato 2004). La comprensión cuantitativa se aplica a gráficos, que ilustran diferencias relativas entre medidas y representan información numérica. La comprensión cualitativa afecta por lo general a ilustraciones, que representan abstracciones del mundo real en forma de fotografías, dibujos y esquemas. Para Mayer y Gallini (1990), las imágenes implicadas en procesos de comprensión cuantitativa pueden ser menos explicativas pues no existe una intención didáctica más allá de su función representativa y se dirigen, por lo general, a receptores con un nivel de conocimiento previo elevado. Al tiempo, parten de la idea de que las imágenes de comprensión cualitativa resultan más explicativas sobre todo cuando se ubican en una situación comunicativa dirigida a receptores con un bajo nivel de conocimiento previo en la materia.

El grado de abstracción se relaciona íntimamente con la accesibilidad al conocimiento especializado, en tanto que ambos recursos persiguen acercar la información a personas con discapacidades visuales, auditivas, físicas, cognitivas y neurológicas y a personas con una capacidad de comprensión mermada por la edad o por el escaso conocimiento previo en la materia (W3C 2005). En consecuencia, aquellas imágenes con un grado de abstracción bajo aparecen en opinión de Mayer et al. (ibíd.) como más efectivas en relación con la comprensión del texto del que forman parte. Así, parece existir una relación entre grado de abstracción y nivel de accesibilidad pues, cuanto menor es el grado de abstracción de las imágenes presentes en el texto mayor suele ser el nivel de accesibilidad ya que comparten técnicas como la descripción textual (mediante el atributo Alt) y transcripciones textuales de los elementos de audio o vídeo.

En consecuencia, es posible justificar el grado de abstracción en función del nivel de conocimiento previo y definirlo en función del esfuerzo cognitivo de comprensión requerido al receptor por las propias características de la ilustración para una correcta interpretación de su contenido semántico, la posterior categorización de la información visualmente codificada y, en consecuencia, para la adecuada identificación del concepto representado y sus relaciones.

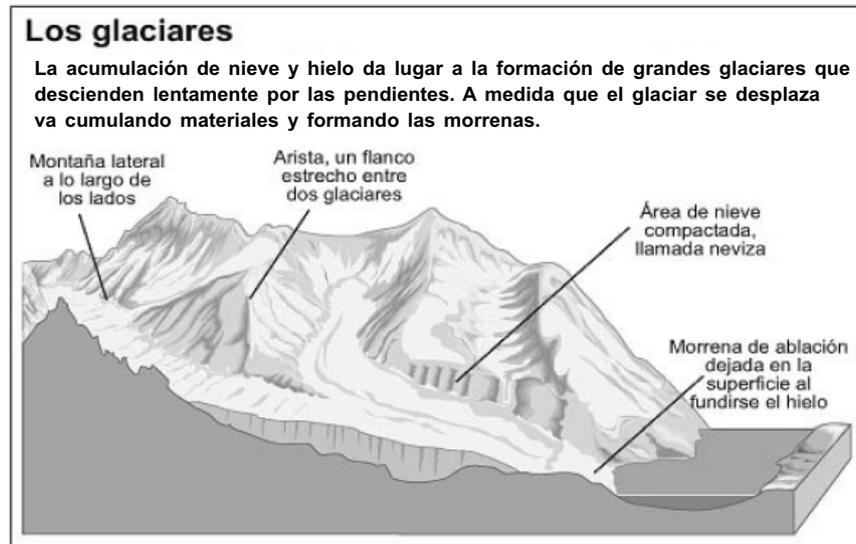


Ilustración 5.

Imagen icónica con descripción verbal vinculada al concepto GLACIAR

Fuente: <http://icarito.latercera.cl/icarito/2001/832/pag11.htm>

En la imagen anterior, representativa del concepto GLACIAR, existe una gran cantidad de información verbal que permite al receptor adscribir el nuevo concepto a la categoría RÍO, que muestra propiedades muy similares a las características representadas: ambos se forman por la acumulación de precipitaciones en forma de agua o nieve, discurren por un cauce normalmente de la montaña al mar acumulando materiales sedimentarios que depositan en el lecho y en la desembocadura. El esfuerzo cognitivo requerido para categorizar GLACIAR como un RÍO DE HIELO es bajo.

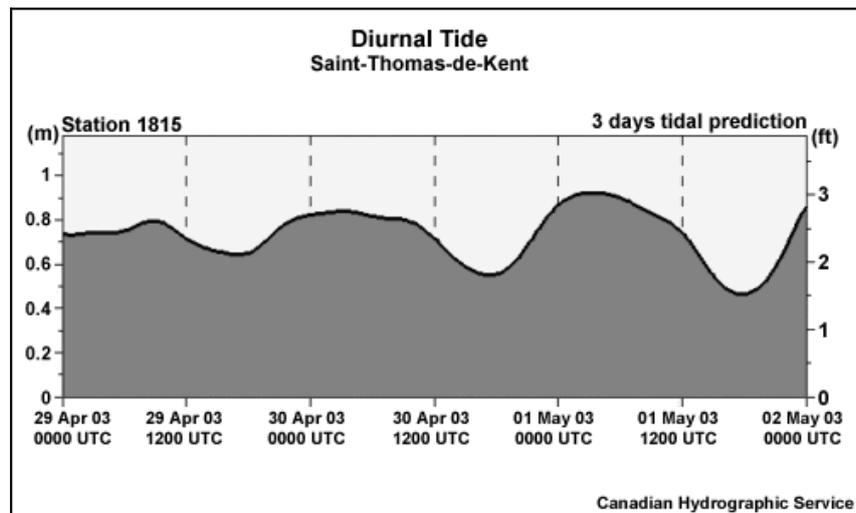


Ilustración 6.

Imagen no icónica sin descripción verbal vinculada al concepto MAREA DIURNA

Fuente: [http://meted.ucar.edu/marine/mod1\\_wv\\_type\\_char/index.htm](http://meted.ucar.edu/marine/mod1_wv_type_char/index.htm)

Por el contrario, la Ilustración 6, alusiva al concepto MAREA DIURNA requiere un conocimiento elevado en predicción de mareas, meteorología y oceanografía que permita interpretar la información estadística codificada en la imagen y permitir así la transferencia del conocimiento especializado pretendida en la situación comunicativa inicial del discurso del que forma parte la ilustración.

### 3.2.3 Dinamismo

El dinamismo no constituye una característica inherente a las imágenes, pues el emisor puede elegir entre utilizar una imagen dinámica o estática para transmitir las características centrales de un concepto. La posibilidad de que la imagen presente movimiento o no es decisión exclusiva del emisor, si bien las propiedades del concepto condicionan el uso de imágenes estáticas o dinámicas por razones de eficacia comunicativa. Así, el dinamismo de una ilustración implica la capacidad de esta de representar un proceso. El dinamismo puede ser explícito o implícito según las ilustraciones presenten un movimiento manifiesto en forma de vídeo, imágenes en tiempo real, animaciones, o un movimiento de forma latente a modo de fases de un proceso o sistema o la progresión de los distintos estadios de una acción en desarrollo.

La utilización de imágenes dinámicas es aún reducida en muchos ámbitos, sobre todo en aquellos donde la ilustración tiene un papel educativo o de divulgación de conocimientos (situaciones de aprendizaje) debido a la mayor complejidad que afecta a su producción y los elevados costes que ello conlleva.

El principio de contigüidad (Mayer y Anderson 1992) postula la eficacia del uso de ilustraciones, especialmente dinámicas (animaciones), en contextos didácticos de carácter multimedia, sobre todo cuando estas se presentan de forma contigua a los elementos verbales correspondientes, bien en el tiempo, bien en el espacio. El receptor de un texto multimedia construye tres conexiones principales entre ambos sistemas a fin de asegurar la transferencia de la información: (1) conexión representacional entre la información verbal y la representación verbal que hace el receptor de dicha información; (2) conexión representacional entre la información gráfica y la representación visual que hace el receptor de dicha información; (3) conexión referencial entre los elementos que forman parte de las representaciones verbales y visuales del receptor.

De este modo, los receptores de textos en contextos multimedia aprehenden mejor el conocimiento transmitido en tanto que, al presentarse imágenes y palabras de forma conexas, les resulta más fácil construir conexiones referenciales. Según el principio de contigüidad las animaciones *per se* no mejoran la capacidad de aprendizaje o la comprensión del receptor sino que ello ocurre cuando las ilustraciones dinámicas concurren junto a pasajes explicativos de texto y representan aspectos esenciales del concepto que forman parte de un proceso o tarea procedimental compleja.

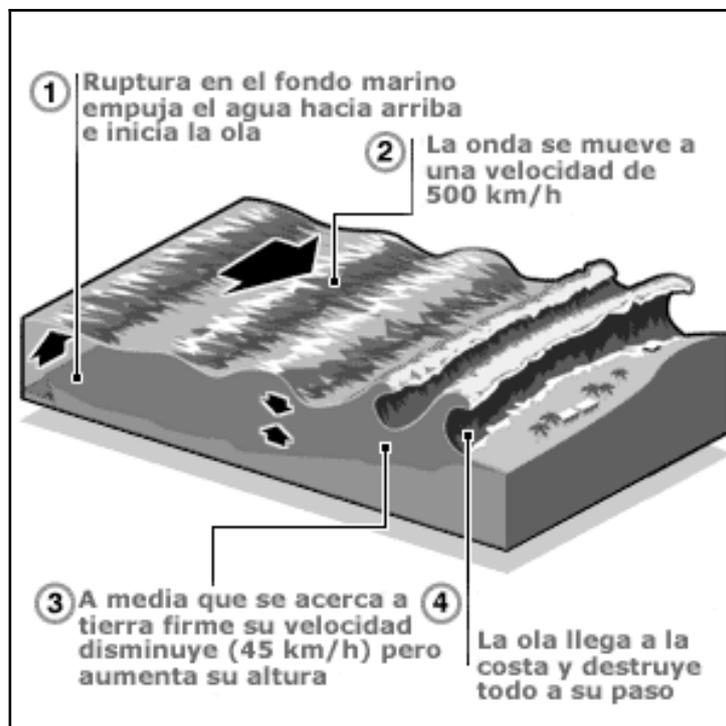
Los estudios realizados acerca de las imágenes dinámicas han tratado de proponer taxonomías funcionales similares a las resultantes de las investigaciones con imágenes estáticas.

Tabla 3.  
Funciones de la ilustración dinámica según Park y Hopkins (1993)

Roles de la ilustración dinámica	
dirigir la atención	representar relaciones
representar conocimiento	construir imagen mental
facilitar comprensión	

De acuerdo con la clasificación de la Tabla 3, las ilustraciones dinámicas permiten captar la atención del receptor y dirigirla, suponen una inestimable ayuda en la representación de las relaciones estructurales y funcionales entre los conceptos de un dominio de especialidad y contribuyen a la representación del conocimiento especializado. Favorecen la construcción de imágenes mentales asociadas a entidades no directamente observables al tiempo que facilitan la comprensión de procesos o conceptos simbólicos y abstractos por medio de su concreción (Park y Hopkins 1993).

A modo de ejemplo presentamos una imagen asociada al concepto TSUNAMI:



**Ilustración 7. Imagen dinámica representativa del concepto TSUNAMI**

**Fuente:** [http://news8.thdo.bbc.co.uk/hi/spanish/international/newsid\\_4165000/4165353.stm](http://news8.thdo.bbc.co.uk/hi/spanish/international/newsid_4165000/4165353.stm)

En esta imagen se representan distintas fases de desarrollo de un tsunami, desde su generación a consecuencia de una ruptura en el fondo marino hasta su llegada a la costa. Como puede observarse no existe movimiento en su sentido más estricto, sin embargo, el receptor comprende con facilidad que se trata de un proceso gracias a la descripción de los distintos estadios del maremoto.

### 3.3 Tipología de ilustraciones

En consecuencia, iconicidad, abstracción y dinamismo constituyen los ejes articuladores de una clasificación de ilustraciones que parte de postulados semióticos y cognitivos acerca de la representación del conocimiento. La Tabla 4 muestra la tipología empleada para la posterior clasificación y etiquetado de las imágenes del corpus.

Tabla 4. Tipología de ilustraciones

TIPO	DESCRIPCIÓN			ETIQUETA
	icónica	abstracta	dinámica	
<b>A</b>	+	+	+	<IMGA-ico-ab-din>
<b>B</b>	+	+	-	<IMGB-ico-ab-ndin>
<b>C</b>	+	-	-	<IMGC-ico-nab-ndin>
<b>D</b>	-	-	-	<IMGD-nico-nab-ndin>
<b>E</b>	-	+	+	<IMGE-nico-ab-din>
<b>F</b>	-	-	+	<IMGF-nico-nab-din>
<b>G</b>	+	-	+	<IMGG-ico-nab-din>
<b>H</b>	-	+	-	<IMGH-nico-ab-ndin>

La tipología propuesta se basa en la concurrencia de uno o varios de los criterios de clasificación descritos en el apartado anterior. De este modo, las ilustraciones Tipo A responden a una descripción en la que se recoge su carácter icónico; requieren un esfuerzo cognitivo elevado para su categorización y poseen un carácter dinámico, esto es, presentan movimiento de una u otra forma. Es necesario desglosar estas características y asignar una etiqueta propia a cada una de ellas, a fin de poder recuperar los datos de forma individualizada y analizar su papel en cada uno de los textos, especializado, semiespecializado y de divulgación, que integran nuestra definición de discurso científico.

## 4. El estudio de corpus

El objetivo principal del estudio es la identificación de un modelo de uso de ilustraciones en el discurso científico basado en la frecuencia de las imágenes de

acuerdo con los tres criterios que hemos examinado. Con este trabajo se pretende dotar a los profesionales de la comunicación especializada de un referente de uso de las ilustraciones a partir del grado de especialidad del texto en cuestión y, por ende, de la situación comunicativa particular en que se circunscribe el acto de transferencia del conocimiento.

#### ***4.1 Descripción y recopilación***

El corpus recopilado se compone de 131 textos que suman en su totalidad 292 612 palabras. En realidad, lo integran tres subcorpus con textos de similares características aunque de diferente grado de especialidad. Se trata de un corpus monolingüe en lengua inglesa sobre Ingeniería de Puertos y Costas, especialmente sobre ciertos subdominios como ciencias del mar, meteorología marina, oceanografía e hidrología.

Tabla 5. Descripción del corpus

	<b>Corpus divulgativo</b>	<b>Corpus semiespecializado</b>	<b>Corpus especializado</b>	<b>Corpus (total)</b>
Número de textos	69	52	10	131
Número de palabras	96 044	101 629	98 427	296 100

El tamaño de los subcorpus no es casual; los tres contienen un número similar de palabras, entorno a 100 000, para analizar si existe mayor tendencia a la utilización de información gráfica en textos de mayor o menor grado de especialidad.

El primer criterio seguido a la hora de recopilar los textos es su disponibilidad en formato electrónico, especialmente a través de la red, lo cual permite agilizar el proceso de recopilación y su posterior procesamiento con la herramienta de corpus elegida. En segundo lugar, recopilar textos de la misma temática permite controlar la variación horizontal. Todos los textos versan sobre algún aspecto de la ingeniería de puertos y costas y ramas afines como meteorología marina, geología y geografía marina u oceanografía, subdominios todos ellos muy recurrentes al uso de imágenes para ilustrar sus conceptos pertinentes. En tercer lugar, el empleo en mayor o menor medida de ilustraciones y demás información gráfica, que constituye el primer objeto de análisis en este trabajo.

En cuanto a la selección de los textos y su asignación a uno u otro subcorpus, se han seguido los criterios establecidos en la Tabla 1. Entre ellos caben destacar los pertenecientes a los niveles funcional y situacional, de acuerdo con un enfoque sociocomunicativo.

Las fuentes de las que proceden los textos son bien diferentes en función del grado de especialidad de estos. Así, la mayor parte de los textos pertenecientes al

subcorpus especializado han sido extraídos de revistas monoespecializadas tales como *Coastal Engineering*, *Ocean Engineering* o *Estuarine, Coastal and Shelf Science* accesibles a través de la colección de revistas ScienceDirect Elsevier Science Journals (<http://www.sciencedirect.com>). Su principal característica es el elevado número de palabras por artículo, aproximadamente unas 10 000, y su formato está determinado por las *General Instructions for Authors* que cada revista establece para los que remiten artículos. Ello es importante ya que afecta a las ilustraciones, especialmente al número de ilustraciones que aparecen, el color, el formato y los pies de foto. A este respecto cabe indicar que no existen criterios homogéneos entre las distintas publicaciones acerca del tratamiento de las ilustraciones.

En el caso de los textos semiespecializados, todos han sido recopilados mediante búsquedas exhaustivas en la red utilizando para ello buscadores tan populares pero muy eficaces como Google ([www.google.com](http://www.google.com)) o Altavista (<http://es.altavista.com>). Las ecuaciones de búsqueda incluían en su mayoría términos procedentes de la base de datos terminológica creada en *PuertoTerm* y se introducían tanto en la modalidad de búsqueda de páginas web como en la de búsqueda de ilustraciones que ofrecen ambos buscadores.

Por lo general, la mayoría de páginas recuperadas mediante estas búsquedas son portales de contenido educativo o *educational sites* como el de Physical Geography<sup>2</sup> y, portales de aulas abiertas de instituciones universitarias y de organismos gubernamentales que difunden a través de sus páginas web los proyectos y los resultados obtenidos, como en el sitio web de Environment Canada ([http://www.ec.gc.ca/water/en/info/pubs/FS/e\\_FSA5.htm#protection](http://www.ec.gc.ca/water/en/info/pubs/FS/e_FSA5.htm#protection)) o de la UNESCO (<http://www.unesco.org/csi/pub/source/ero9.htm>).

Con respecto a los textos divulgativos, proceden generalmente de enciclopedias virtuales de libre acceso como Wikipedia (<http://en.wikipedia.org>) y especialmente de módulos interactivos publicados por la University Corporation for Atmospheric Research (<http://meted.ucar.edu>). Tales módulos tienen por objetivo llevar al gran público el conocimiento elemental en materias relacionadas con la meteorología y la oceanografía.

## 4.2 Etiquetado y procesamiento

Dado que la herramienta de corpus elegida para la fase de procesamiento no es compatible con textos en formato html, la recopilación se llevó a cabo en el formato de archivo único mht a fin de facilitar el etiquetado o anotación de las ilustraciones. De este modo es posible visualizar el texto y todos los elementos gráficos en un solo archivo.

2. Sitio web creado por el Prof. Michael Pidwirny de la University of British Columbia Okanagan, Canadá accesible en <http://www.physicalgeography.net/fundamentals/contents.html>.

La etiqueta asignada se compone de cuatro elementos que facilitarán la recuperación de datos con WordSmith Tools<sup>3</sup>. El primero es el elemento identificativo del tipo de imagen que representa, así IMGGA permite simplemente clasificar la ilustración como tipo A. Este tipo de imagen se caracteriza por ser icónico (ico), abstracto (ab) y dinámico (din). Es importante desglosar cada una de las características para poder evaluar la relevancia de cada uno de los parámetros clasificadores (iconicidad, abstracción y dinamismo) en los tres subcorpus con independencia del tipo de imagen y el resto de sus características.

Mediante el módulo de concordancias *Concord* de WordSmith Tools, es posible procesar los textos del corpus y realizar búsquedas de frecuencia de cada uno de los tipos de ilustraciones determinados en nuestra propuesta de clasificación y determinar la prevalencia de los tres parámetros entorno a los cuales se articula tal clasificación.

### 4.3 Resultados

En 296 100 palabras existen 1008 ilustraciones que se reparten en 131 imágenes en el subcorpus especializado (13%), 409 en el subcorpus semiespecializado (40,5%) y 468 en el subcorpus divulgativo (46,5%).

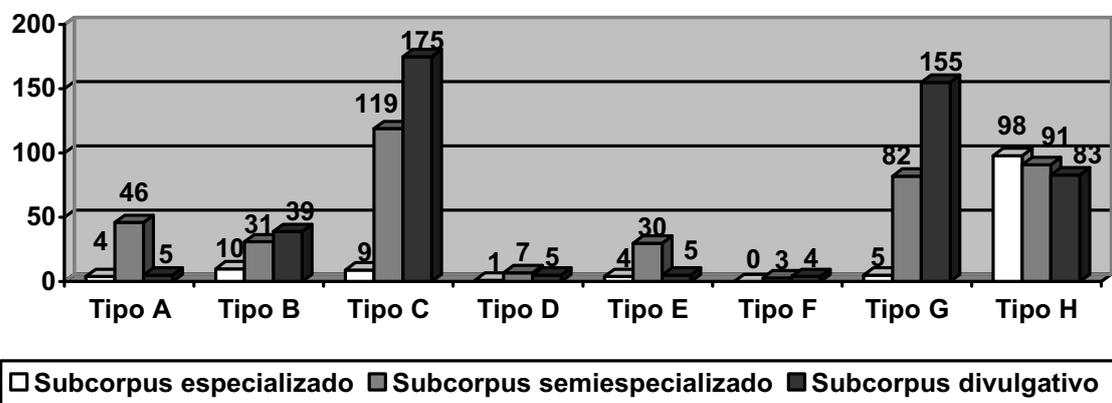
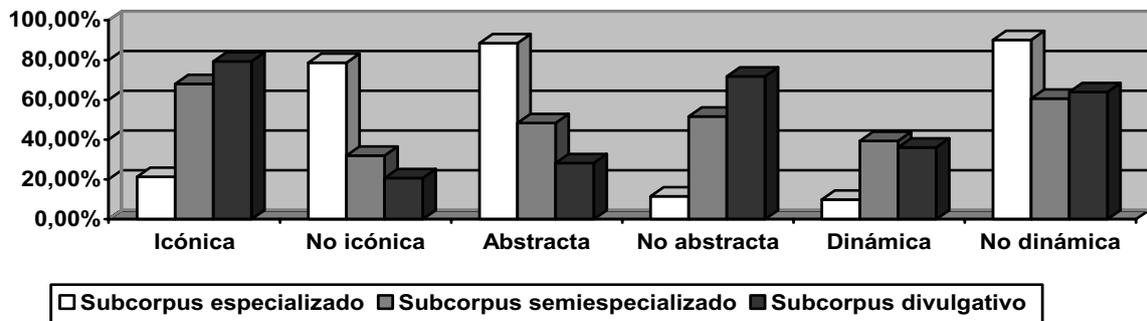


Figura 1. Distribución de la tipología de imágenes

En la Figura 1 se recoge la distribución de estas imágenes entre los 8 tipos que contempla nuestra clasificación. De estos, los que agrupan un mayor número de ilustraciones son el Tipo C, que representa un 30% del total (300 imágenes); el Tipo H con un 27% del total (272 imágenes); el Tipo G, con un 24% (242 imágenes).

3. Programa de análisis léxico creado por Mike Scott y comercializado por Oxford University Press [<http://www.lexically.net/wordsmith>].

Los demás tipos representan proporciones no tan significativas: por orden decreciente, Tipo B (8%), Tipo A (5%), Tipo E (4%) y los Tipos D y F (1%).



**Figura 2. Prevalencia de parámetros de clasificación por subcorpus**

Estos datos ponen de manifiesto un predominio del carácter icónico de las imágenes, de un bajo nivel de abstracción y de ilustraciones no dinámicas. De ahí que la ilustración prototípica en el corpus, esto es, la que responde a estas características sea la de Tipo C, que supone un 30% del total.

Sin embargo, estos datos deben ser analizados en cada subcorpus para que sean representativos, pues el número de textos que los componen o el número global de ilustraciones en cada uno de ellos pueden desvirtuar la relevancia de tales resultados.

#### 4.3.1 Subcorpus especializado

El subcorpus especializado presenta una proporción de una imagen por cada 751 palabras con una mayoría muy considerable de ilustraciones del Tipo H, 98 imágenes de un total de 131, esto es un 74%. El resto de tipos no presentan una relevancia especial y se reparten más o menos equitativamente el 26% restante a excepción de las ilustraciones de Tipo F, que representan el 0% en tanto que no se encuentra ninguna imagen con estas características (no icónica, no abstracta y dinámica).

Los parámetros más representativos son la falta de iconicidad, el elevado nivel de abstracción y la ausencia de dinamismo en las ilustraciones que concurren en textos de especialidad (90,1% frente al 9,9% de ilustraciones dinámicas). De ahí que exista un predominio del Tipo H, imagen que se constituye en la prototípica en textos especializados.

Por lo general se trata de ilustraciones en forma de gráficas, tablas y ecuaciones que recurren al empleo de una simbología acuñada por la comunidad científica

para facilitar el intercambio de conocimientos pero que no es accesible al público general. Asimismo, tampoco incluyen elementos dinámicos que pongan de manifiesto la naturaleza procesual de gran parte de los conceptos.

#### 4.3.2 Subcorpus semiespecializado

En el subcorpus semiespecializado las 409 ilustraciones que lo componen se distribuyen entre los diferentes tipos, a razón de una imagen por cada 248 palabras. El 29% de las ilustraciones presentes en los textos semiespecializados (109 de un total de 409 imágenes), pertenecen al Tipo C; le sigue un 22% (91 imágenes) perteneciente al Tipo H y un 20% (82 imágenes) que corresponde al Tipo G. El resto de ilustraciones se reparten el 29% restante en orden decreciente: Tipo A (11%), Tipo B (8%), Tipo E (7%), Tipo D (2%) y Tipo F (1%).

Entre estas ilustraciones, las características que mayor significación adquieren son la iconicidad y un nivel medio de abstracción para la categorización de imágenes, pues las cifras de imágenes abstractas y no abstractas son bastante similares (198 frente a 211 respectivamente). Por otra parte existe un mayor número de imágenes no dinámicas (60,6% frente al 39,4% de ilustraciones dinámicas). En este caso y puesto que todos los textos han sido extraídos de fuentes documentales accesibles desde la red, sí es posible recurrir a elementos de dinamismo explícito. No obstante, como apuntábamos antes, es posible que la comunicación entre expertos no requiera el empleo de estos recursos para mantener sus niveles de eficacia.

#### 4.3.3 Subcorpus divulgativo

En el caso del subcorpus divulgativo, las ilustraciones que, distribuidas a razón de una imagen por cada 205 palabras, aparecen en mayor proporción son las del Tipo C, que representa un 37% del total (172 de 468 imágenes); las de Tipo G con un 33% (155 imágenes) y las de Tipo H (83 imágenes).

Al mismo tiempo, esta proporción es indicativa de la prevalencia de cada uno de los tres parámetros en los textos divulgativos. Por lo general, en los textos divulgativos se emplean ilustraciones con las características que siguen: de las 468 ilustraciones, 371 son icónicas, 336 presentan un nivel de abstracción bajo y 299 un carácter no dinámico (63,9% frente a un 36,1% de imágenes dinámicas). Los conceptos pertinentes que aparecen en los textos divulgativos igualmente presentan una naturaleza dinámica, a pesar de que solo en un 36,1% de las ilustraciones se recurre a elementos de carácter dinámico para representarlos.

#### 4.3.4 Comparativa

Por último, la Tabla 6 recoge a modo de resumen el número de imágenes que incluye cada uno de los 8 tipos así como los parámetros de iconicidad, abstracción y dinamismo.

Tabla 6. Resumen

	Subcorpus esp.	Subcorpus semi.	Subcorpus div.	Corpus (total)
<b>Ilustraciones</b>	131 (13%)	409 (40,5%)	468 (46,5%)	1008 (100%)
<b>Tipo A</b>	4 (3%)	46 (11%)	5 (1%)	55 (5%)
<b>Tipo B</b>	10 (8%)	31 (8%)	39 (8%)	80 (8%)
<b>Tipo C</b>	9 (7%)	119 (29%)	175 (37%)	303 (30%)
<b>Tipo D</b>	1 (1%)	7 (2%)	5 (1%)	13 (1%)
<b>Tipo E</b>	4 (3%)	30 (7%)	5 (1%)	39 (4%)
<b>Tipo F</b>	0 (0%)	3 (1%)	4 (1%)	7 (1%)
<b>Tipo G</b>	5 (4%)	82 (20%)	155 (33%)	242 (24%)
<b>Tipo H</b>	98 (74%)	91 (22%)	83 (18%)	272 (27%)
<b> Icónica</b>	28 (21,4%)	278 (68,0%)	371 (79,3%)	677 (67,2%)
<b>No icónica</b>	103 (78,6%)	131 (32,0%)	97 (20,7%)	331 (32,8%)
<b>Abstracta</b>	116 (88,5%)	198 (48,4%)	132 (28,2%)	446 (44,3%)
<b>No abstracta</b>	15 (11,5%)	211 (51,6%)	336 (71,8%)	562 (55,7%)
<b>Dinámica</b>	13 (9,9%)	161 (39,4%)	169 (36,1%)	343 (34,0%)
<b>No dinámica</b>	118 (90,1%)	248 (60,6%)	299 (63,9%)	665 (66,0%)

#### 4.4 *Discusión*

A partir de los datos obtenidos, podemos observar una clara relación entre el grado de especialidad de los textos y el número de ilustraciones empleadas para la representación de sus conceptos pertinentes. A medida que decrece el grado de especialidad de los textos aumenta la tendencia al uso de ilustraciones. En un número de palabras similar, 100 000 aproximadamente, el subcorpus especializado incluye 131 ilustraciones, el semiespecializado 409 y el divulgativo 468. Este dato parece confirmar la hipótesis de que la información gráfica es un recurso útil para facilitar la comprensión de conceptos pertenecientes a un área de especialidad determinada por parte de receptores con un nivel de conocimiento en dicha materia que puede entenderse bajo respecto del conocimiento propio de los expertos.

El bajo número de ilustraciones presente en los textos especializados puede estar sujeto a dos premisas: una de ellas, la complejidad de producir elementos gráficos que cumplan los requisitos fijados en las normas de estilo de las publicaciones especializadas y la otra, la falta de necesidad de recurrir a la información gráfica por parte de los expertos que producen este tipo de textos altamente especializados para satisfacer los niveles de eficacia requeridos por la situación comunicativa.

Todas las publicaciones especializadas utilizadas para la recopilación de textos del corpus, a pesar de contar con versiones digitales accesibles a través de la página web de la biblioteca de la Universidad de Granada (<http://www.ugr.es/~biblio>), son reproducciones en formato electrónico de las versiones de imprenta, por lo que incluir determinados tipos de imagen es imposible, habida cuenta de las restricciones impuestas por el formato en el que se han de enviar los textos a los comités editoriales de tales publicaciones. Paralelamente, en un acto de comunicación simétrico en el que tanto el emisor como el receptor comparten una parcela de conocimiento en la materia más o menos similar, ambos utilizan con preferencia otros recursos de representación del conocimiento como pueden ser una terminología estandarizada, un código simbólico consensuado por la comunidad científica y otro tipo de informaciones no textuales (información física, química, matemática y estadística) lo suficientemente eficaces como para realizar con éxito la transmisión de información.

A diferencia de lo anterior, la situación comunicativa en que se producen textos de mediana especialidad o textos divulgativos es bien diferente, al igual que sus medios de difusión. El nivel situacional se convierte en asimétrico y describe una transferencia de conocimiento entre interlocutores con una competencia cognitiva desigual. De ahí que los recursos que hemos mencionado antes no satisfagan las necesidades de información que presentan estos receptores y se recurra, en cambio, al empleo de información gráfica a fin de representar, en un modo que facilite los procesos de comprensión y categorización, las relaciones conceptuales que, de algún modo, constituyen la cimentación en la que se apoya toda la construcción del conocimiento que va a ser transmitido.

La iconicidad es el parámetro que mejor articula el *continuum* a lo largo del cual se organizan los textos en función del nivel de especialidad. En general, el corpus muestra una clara preferencia hacia el uso de ilustraciones icónicas, siendo los Tipos A, B, C y G los que incluyen un mayor número de ilustraciones. No obstante, hay que tener cierta cautela a la hora de interpretar este dato, pues el nivel intermedio de especialidad, el del subcorpus semiespecializado, tiende a aproximarse más hacia la divulgación. En cualquier caso, sí que se observa una tendencia al alza en lo que respecta a la prevalencia de la iconicidad a medida que nos alejamos de lo altamente especializado y nos acercamos a lo puramente divulgativo.

En el subcorpus especializado las ilustraciones icónicas solo representan el 21,4% del total. Es relevante este porcentaje, que aumenta significativamente en los otros dos subcorpus, puesto que pone de manifiesto una tendencia en la comunicación entre expertos al empleo de ilustraciones no icónicas (Tipo H preferiblemente) para representar sus conceptos, que normalmente focalizan relaciones complejas. Es decir, los científicos emisores de estos textos altamente especializados no tienen la necesidad de recurrir a la iconicidad para aumentar la eficacia de su comunicación, que es buena, teniendo en cuenta las condiciones en las que se produce la situación comunicativa.

Por el contrario, las cifras relativas a los subcorpus semiespecializado y divulgativo (68% y 79,3% respectivamente), ponen de relieve que existe una demanda, por parte de los usuarios, de recursos que permitan incrementar la eficacia de la situación comunicativa y satisfacer así las necesidades de información de la audiencia. Aunque en este trabajo no nos ocupamos de examinar la morfología o apariencia externa de las ilustraciones, se ha podido comprobar que entre estos tipos se encuentran fotografías y dibujos, si bien es de destacar que las ilustraciones que abusan de la iconicidad (ilustraciones hiperrealistas) no son tan eficaces en la transferencia de conocimiento ni tan representativas del concepto en cuestión como aquellas que sin ser tan icónicas permiten al receptor identificar el concepto con facilidad.

Evidentemente, existe una tendencia a la inversa con respecto a las ilustraciones no icónicas, que son más numerosas conforme aumenta el grado de especialidad de los textos. Esto viene a confirmar la idea de que la iconicidad, el grado de semejanza entre la ilustración y la realidad, constituye un criterio útil a la hora de representar conceptos. O mejor dicho, las ilustraciones icónicas son empleadas a fin de facilitar la transmisión de conocimiento, especialmente cuando esta se produce en situaciones comunicativas asimétricas. De ahí que 371 ilustraciones de 468 en el subcorpus divulgativo sean de carácter icónico, pues para la comprensión y todos los subprocesos implicados en ella, el receptor lego requiere una ayuda extra, un suplemento de información que le ayude a la hora de abstraer características de los objetos de la realidad y de establecer relaciones con conceptos ya aprehendidos, en un esfuerzo por organizar su mundo conocido en la mente y que le permita relacionarse con él. De entre los estilos científicos de Gutiérrez Rodilla (1998: 29), este tipo de ilustraciones aparecen en el estilo verbal, más accesible y fácil de comprender por los receptores.

Por tanto, la utilidad de este criterio radica en su capacidad para agilizar los procesos de comprensión y categorización, que son los que en definitiva, junto con procesos de memoria, permiten ampliar las redes de conocimiento generando nuevas estructuras en el lexicón mental que incluyan relaciones que permitan conectarlas con estructuras previamente almacenadas, sean pertenecientes a cualquier lenguaje de especialidad sean pertenecientes a la lengua general.

La abstracción es otro de los criterios reveladores de la existencia de un *continuum* de textos de especialidad que se desarrolla de manera paralela a un *continuum* de ilustraciones que, con independencia del texto en el que se incluyen, son más o menos especializadas por su naturaleza, si bien suele coincidir por razones de coherencia intratextual. Este parámetro, que hace referencia al mayor o menor esfuerzo cognitivo requerido al receptor para una adecuada comprensión del concepto representado, muestra una tendencia al empleo de imágenes con un grado de abstracción inferior conforme disminuye el nivel de especialidad de los textos, tal y como se observa en los siguientes porcentajes: subcorpus especializado 88,5%; subcorpus semiespecializado 48,8%; subcorpus divulgativo 28,2%.

Es lógico pensar que conforme menor es el grado de conocimiento en la materia que presenta la audiencia que recibe el texto menor debe ser el esfuerzo que los

receptores deben realizar para interpretar una ilustración y comprender su contenido. En una situación comunicativa entre expertos no existen grandes necesidades de facilitar la transmisión del conocimiento mediante recursos complementarios al texto, que ya de por sí tampoco ofrece muchas ayudas, pues la cantidad de conocimiento compartido entre el emisor y el receptor es tal que la eficacia del acto de comunicación se ve garantizada, por lo que podríamos enmarcar esta situación comunicativa en el estilo científico simbólico (Gutiérrez Rodilla 1998: 29), donde predominan las ilustraciones abstractas de Tipo H y Tipo B, fundamentalmente. A pesar de que todas estas ilustraciones, por exigencia de la publicación, van acompañadas de una línea explicativa a modo de pie de foto, esta responde a las características textuales propias de los textos altamente especializados, por lo que rara vez son clarificadores del contenido de la imagen misma.

Sin embargo, esas necesidades aumentan a medida que la asimetría entre los interlocutores se hace mayor como consecuencia del menor grado de conocimiento en la materia que tienen los receptores, insuficiente para comprender los contenidos que se transmiten y por tanto garantizar que la comunicación se produce con éxito.

En el caso del subcorpus especializado las ilustraciones abstractas representan el 88,5%, lo que revela un uso mayoritario de este tipo de imágenes por parte de la comunidad científica; por el contrario, en el subcorpus semiespecializado las cifras de ilustraciones abstractas, especialmente Tipos A y H, y no abstractas, Tipos C y G, tienden a igualarse (48,6% y 51,4% respectivamente) debido a que los emisores de este tipo de textos son conscientes de que los receptores tienen cierto conocimiento en la materia y emplean tanto ilustraciones abstractas como no abstractas para representar los conceptos que, todavía en este nivel, pueden aparecer con cierto grado de complejidad. Estos textos responden al estilo científico mixto de Gutiérrez Rodilla (ibíd.), en el que se mezcla el uso de información textual e información gráfica, pues no hay que olvidar que los textos semiespecializados constituyen un estadio intermedio del *continuum* en cuyos extremos se sitúan los textos altamente especializados y los textos de divulgación científica.

El subcorpus divulgativo, recoge la mayor proporción de imágenes no abstractas (71,8%), que se adecuan a las características de los receptores y a las circunstancias en que se produce la situación comunicativa. En este tipo de textos predomina el estilo científico verbal, por lo que las ilustraciones más empleadas son los Tipos C y G, que gracias a su bajo nivel de abstracción permiten aumentar la accesibilidad del texto, facilitar la comprensión de la información especializada aun sin llegar al fondo de la cuestión. En relación con la accesibilidad, las ilustraciones no abstractas presentes en los textos divulgativos suelen incluir información textual descriptiva del contenido de la imagen, bien como texto incrustado, bien como pie de foto, bien por medio del atributo alt, que muestra una descripción de la imagen al posar el ratón sobre esta.

Por último, el dinamismo, que se planteaba como tercer criterio para nuestra clasificación de ilustraciones, no se ha mostrado tan revelador del *continuum* de ilus-

traciones como en un principio cabía pensar. Es cierto que existe una mayor tendencia al uso de ilustraciones dinámicas en textos de mediana especialidad y divulgativos (39,4% y 36, 1%, principalmente Tipo G) que en textos altamente especializados (9,9% repartido entre los Tipos A, E y G), si bien en todos ellos predomina el uso de ilustraciones no dinámicas. Probablemente lo más significativo que podemos extraer del análisis de estas cifras sea el hecho de que los textos de fuentes especializadas (especialmente los procedentes de publicaciones periódicas) están sujetos a una serie de condicionamientos que impiden el uso, por ejemplo, de ilustraciones explícitamente dinámicas tales como vídeo y animaciones. De otra parte, el conocimiento que comparten el emisor y el receptor de estos textos es suficiente para identificar la naturaleza procesual de determinados conceptos, por lo que no existe la necesidad de hacer explícito lo que ya viene implicado en el concepto en sí, conocido por ambos interlocutores. No obstante y puesto que las condiciones de la situación comunicativa no son idénticas en los textos semiespecializados y divulgativos, donde ese conocimiento compartido es notablemente inferior, el uso de ilustraciones dinámicas aumenta sensiblemente respecto de los textos especializados.

Tal como postulan el principio de contigüidad (Mayer y Andersen 1992) y la teoría de la codificación dual (Paivio 1990), las ilustraciones dinámicas son realmente útiles cuando se presentan en contextos educativos y especialmente cuando vienen acompañadas de pasajes aclaratorios de texto. Ello explica, junto con lo anterior, que en los textos especializados no se recurra al uso mayoritario de este tipo de ilustraciones, pues el foco primario no es educar o instruir, el acto de habla es meramente informar. Por el contrario, este doble formato de presentación de la información especializada sí es posible en los textos semiespecializados y recomendable en los textos divulgativos, a fin de complementar su función educativa.

Del mismo modo, la propia naturaleza de las ilustraciones dinámicas hace que los receptores, en el contexto que hemos explicado con anterioridad, dirijan su atención a los aspectos principales de la imagen, a las características esenciales del concepto que representa, sobre todo para representar su naturaleza procesual, pues cuando el conocimiento del receptor en la materia es limitado, la atención se dispersa y se centra en elementos accesorios. De ello se deduce que su utilización es eficaz cuando la imagen en cuestión representa los aspectos centrales del concepto y las relaciones que lo vinculan con otros conceptos a fin de permitir la construcción de un modelo mental alusivo a este todo dinámico que, en definitiva, facilite la comprensión de la información que transmite; y cuando todo ello se produce en situaciones comunicativas que se circunscriben en un contexto educativo en el que los receptores no tienen suficiente conocimiento para aprehender la nueva información. Es decir, presentan carencias cognitivas que no les permiten identificar determinados conceptos como procesos o partes de un proceso superordinado y ello hace necesario el uso de las ilustraciones dinámicas como recursos complementarios a la información textual.

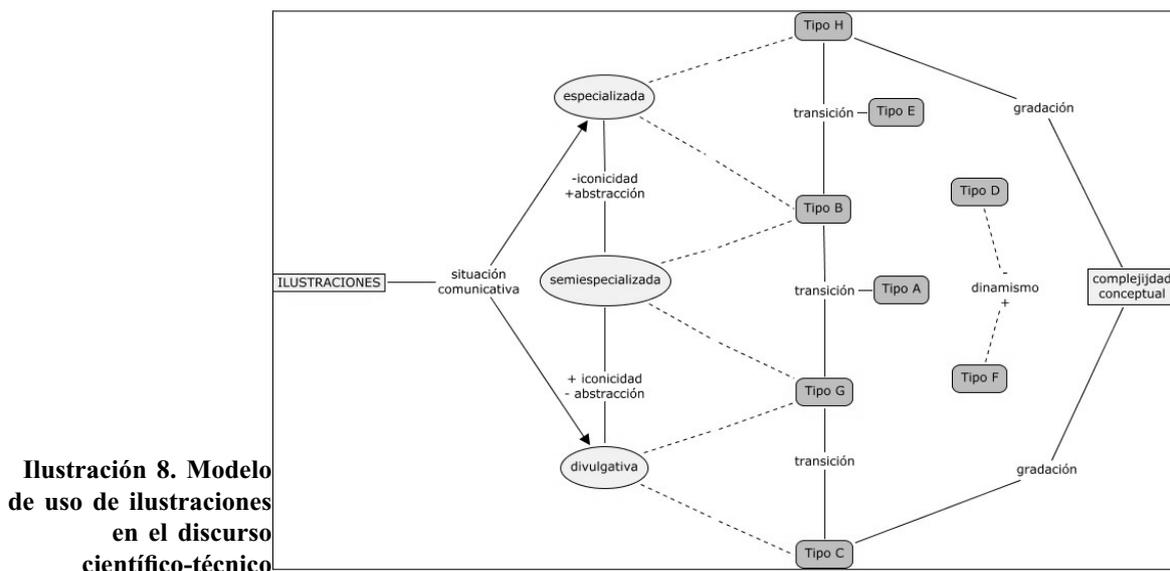
Paralelamente, en el medio en el que se transmiten estos textos no existen las restricciones de espacio y formato que afectan a los textos especializados, es más, la

red es un medio propicio para la proliferación de recursos multimedia, especialmente ilustraciones dinámicas. Esta situación suele producirse en los textos semiespecializados y más aún en los textos divulgativos.

Sin embargo, los porcentajes que mostramos son discretos y ello revela que, pese a la tendencia cada vez mayor al empleo de este tipo de recursos, aún no se opta por un uso mayoritario, probablemente debido a los todavía elevados costes que afectan a la generación de recursos multimedia y a las dificultades de adaptarlos a los requisitos de accesibilidad que demanda la sociedad de la información. Quizás la leve diferencia que se puede observar entre el subcorpus semiespecializado y el subcorpus divulgativo se deba a la capacidad tecnológica de los organismos y entidades de los que proceden los textos. En su mayoría, los textos semiespecializados han sido extraídos de las páginas web de instituciones universitarias y agencias gubernamentales que, por lo general, cuentan con servidores bastante potentes y gabinetes de comunicación encargados de dar a conocer sus proyectos. Por el contrario, los textos divulgativos proceden de portales más “humildes” desde el punto de vista tecnológico, de ahí que encuentren alguna dificultad más para la utilización de recursos dinámicos.

En consecuencia, el dinamismo es un criterio ajeno al *continuum* de especialidad de las ilustraciones, que se construye básicamente a partir de los parámetros de iconicidad y abstracción que acabamos de analizar, pero permite, atendiendo a su naturaleza multidimensional, representar el carácter dinámico de ciertos conceptos en función del grado de especialidad del discurso científico-técnico.

Esta distribución de las ilustraciones del corpus y la prevalencia de cada uno de los tres parámetros de la clasificación —iconicidad, abstracción y dinamismo— es reveladora del empleo que expertos, científicos, redactores técnicos y periodistas científicos hacen de la información gráfica en los textos que producen con diferente nivel de especialidad. A partir de estos datos, proponemos el siguiente modelo de uso de ilustraciones que muestra la Ilustración 8.



El modelo que proponemos está basado en las regularidades observadas en nuestro estudio de corpus en cuanto a la utilización de las ilustraciones por parte de los profesionales de los lenguajes de especialidad para generar un proceso de transmisión del conocimiento eficaz en los términos que ya hemos explicado con anterioridad. Al mismo tiempo corrobora la idea de la existencia de un *continuum* de ilustraciones paralelo al que articula los grados de especialidad del discurso científico-técnico.

De acuerdo con dicho modelo, a la hora de abordar la redacción, traducción, adaptación, revisión o incluso la evaluación (en el caso de los comités editoriales y científicos de las publicaciones mono y multiespecializadas) de un texto de especialidad es necesario en primer lugar plantearse las características de la situación comunicativa en la que como profesionales se ven envueltos: ¿quién es el emisor?, ¿quiénes son los potenciales receptores?, ¿cuáles son sus conocimientos previos?, ¿a través de qué medio se va a transmitir el texto? Muchas de estas preguntas se incluyen en el modelo de análisis textual que propone Nord (1991) y que podemos extrapolar al análisis de la situación comunicativa.

Ni que decir tiene que este modelo únicamente es aplicable a la información gráfica presente en un texto y que, por tanto, no es el único elemento que hay que considerar para determinar el grado de especialidad del texto. Es decir, en un proceso de adaptación de un texto especializado a uno divulgativo no basta con cambiar las características de las ilustraciones, pues esas modificaciones deben ir acompañadas de una serie de recursos textuales y discursivos tales como la explicitación, ejemplificación, sinonimia, reformulación, definición, comparación, desarrollo de siglas y ecuaciones, leyendas, intertextos, etc.

Una vez identificadas las características que rodean el acto de comunicación, es posible enmarcarlo dentro de una situación especializada, semiespecializada o divulgativa y en consecuencia utilizar los atributos de nuestra clasificación según el modelo. Así, es recomendable optar por ilustraciones no icónicas y más abstractas cuanto más cerca del nivel altamente especializado nos encontremos e ir rebajando el grado de abstracción y aumentando su iconicidad conforme nos vamos acercando a situaciones más bien divulgativas y viceversa.

En el caso de una situación comunicativa especializada es conveniente emplear ilustraciones abstractas, que eviten al receptor experto la sensación de ser tratado como un lego, partiendo de ilustraciones de Tipo H (no icónica, abstracta y no dinámica) para proseguir con el uso de imágenes de Tipo B (icónica, abstracta y no dinámica). En la transición entre ambas, es posible recurrir a imágenes dinámicas que pueden ser de gran utilidad en función de la naturaleza procesual o no del concepto que va a ser representado, como por ejemplo imágenes del Tipo E (no icónica, abstracta y dinámica).

Las imágenes de Tipo B pueden al mismo tiempo emplearse en textos de mediana especialidad, sobre todo para conceptos con cierta complejidad, si bien en este caso puede ser aconsejable acompañar la ilustración de un breve pasaje explicativo o

de un buen cotexto, que facilite la función interpretativa de la imagen. El otro tipo recomendable para los textos semiespecializados es el Tipo G (icónica, no abstracta y dinámica), igualmente válido para textos de divulgación, ya que ambos grados de especialidad recurren a estos parámetros de forma muy similar. En la transición entre los Tipos B y G, se encuentra el Tipo A (icónica, abstracta y dinámica).

Para los textos divulgativos, los tipos propuestos por nuestro modelo son el G y el C (icónica, no abstracta y no dinámica), los más característicos de una situación comunicativa de bajo nivel de especialidad.

Finalmente los Tipos D (no icónica, no abstracta y no dinámica) y F (no icónica, no abstracta y dinámica), de escasa frecuencia en el corpus, se emplean con independencia del *continuum* de especialidad ya que el hecho de no ser icónicas las aleja de las situaciones comunicativas divulgativas al tiempo que si bajo el nivel de abstracción las acerca. En este sentido, su importancia reside en su versatilidad para representar, con independencia de la situación comunicativa, conceptos de naturaleza procesual o no. De este modo, la utilización de los Tipos D y F está determinada por la dificultad del concepto representado, entendida como la complejidad de las relaciones que vinculan el concepto con estructuras superordinadas, coordinadas y subordinadas que permitan situarlo en cualquiera de los estadios del proceso o, en un nivel cognitivo, en cualquiera de los microeventos y macrocategorías que componen el evento del área de conocimiento a la que se adscribe el concepto en cuestión.

## 5. Conclusiones

El análisis del corpus de textos e ilustraciones que hemos realizado en este estudio pone de manifiesto la existencia de un *continuum* de especialidad que discurre de forma paralela a la gradación de los textos según su nivel de especialidad. Ello nos lleva a pensar que existen imágenes, como los textos, más especializadas que otras.

No obstante, el hecho de que una imagen aparezca en un texto de determinado grado de especialidad no es indicativo de la naturaleza de la ilustración. Es decir, las características de la imagen son independientes de las del texto que la incluye, si bien es lógico pensar que exista alguna relación entre la una y las otras. Evidentemente, si el texto está redactado sobre las bases de la coherencia y la cohesión internas, la imagen como elemento extratextual y a la vez recurso de representación del conocimiento debe adaptarse a las necesidades planteadas por la situación comunicativa a través del canal de transmisión previsto, esto es, el texto. En este caso la imagen se integra dentro del estilo científico empleado en el texto.

No obstante, es la naturaleza del concepto la que determina el tipo de imagen que ha de emplearse en cada momento a fin de incrementar la eficacia de la comunicación y por ende, del proceso de transferencia del conocimiento. De ahí que

podamos corroborar la eficacia de los parámetros semiótico-cognitivos establecidos en la tipología de ilustraciones propuesta.

Examinadas las tasas de concurrencia de cada uno de los 8 tipos de ilustraciones y la prevalencia de los tres parámetros, hay que destacar la importancia tanto de la iconicidad como de la abstracción para poder determinar el paralelismo existente entre la gradación terminológica de los textos y la de las ilustraciones. La iconicidad se ha revelado como un factor semiótico muy importante a la hora de representar conceptos que aluden a objetos materiales y, especialmente, para hacer accesibles algunos conceptos complejos representativos de objetos inmateriales, es decir, conceptos abstractos, no directamente perceptibles por los sentidos. Por tanto, es en los textos divulgativos y semiespecializados donde estas ilustraciones desempeñan un papel de gran utilidad.

La abstracción, por su parte, ha permitido articular el *continuum* entorno a un criterio cognitivo que rige también los niveles de especialidad del texto. Hemos observado cómo los conceptos más complejos, más difíciles de comprender, tienden a ser representados por medio de ilustraciones abstractas, ya que sirven mejor su propósito. Sin embargo, es precisamente esa complejidad la que hace que la imagen abstracta sea la más adecuada para su representación pues puede incluir símbolos, líneas, cifras, colores indicativos de relaciones complejas, eficaces en la comunicación entre expertos pero no en situaciones en las que intervienen receptores con una competencia cognitiva baja.

El dinamismo, en cambio, no participa de forma tan activa en la ubicación de una ilustración dentro de algún punto del *continuum*. No obstante, se observa una mayor tendencia al uso de ilustraciones dinámicas en textos divulgativos y semiespecializados, sea por razones técnicas o económicas. Bien es cierto que de nuevo es la naturaleza procesual del concepto la que demanda el empleo de una imagen dinámica, sea explícita o implícita.

En definitiva, podemos afirmar que existe una gradación en la especialidad que caracteriza a las ilustraciones que discurre de forma paralela a la gradación terminológica de los textos de especialidad; que se puede construir un modelo de uso de ilustraciones válido partiendo de criterios semiótico-cognitivos que revelen la relación entre las características del texto, del concepto representado y de la ilustración misma como vehículo para la representación y transferencia del conocimiento.

No obstante, existe todavía la necesidad de profundizar en el estudio de la información gráfica y su relación con el texto y los conceptos, pues la Terminología y la Lexicografía especializada, hasta ahora, han pasado de puntillas sobre este tipo de representaciones no lingüísticas, precisamente por su carácter de elemento extra-textual. Es necesario investigar otras posibilidades de representación del conocimiento que mejoren los procesos de transferencia del conocimiento y que sean susceptibles de aplicación en bases de datos terminológicas de carácter multimedia, que pongan de manifiesto la multidimensionalidad de los conceptos.

## Bibliografía

- Alessandrini, K. L. (1984). Pictures and adult learning. *Instructional Science* (13), 63-77.
- Anglin, G., Vaez, H. y Cunningham, K.L. (2004). Visual representations and learning: the role of static and animated graphics. *Visualization and Learning* (33), 865-917.
- Cabré, M. T. (1993). *La terminología: teoría, metodología, aplicaciones*. Barcelona: Antártida.
- (2002). Textos especializados y unidades de conocimiento: metodología y clasificación. En *Texto, terminología y traducción*, J. García y M. T. Fuentes (eds.), Salamanca: Ediciones Almar, 15-36.
- et al. (2001). Las características del conocimiento especializado y la relación con el conocimiento general. En *La terminología científico-técnica: reconocimiento, análisis y extracción de información formal y semántica*, M. T. Cabré y J. Feliu (eds.). Barcelona: IULA-UPF.
- Cerrato Escobar, M. D. (2004). *La comprensión de ilustraciones en textos científico-técnicos. Aplicación a la Traducción*. Trabajo de investigación. Universidad de Granada.
- Ciapuscio, G. (2003). *Textos especializados y terminología*. IULA-UPF. Sèrie Monografies, (6).
- Duchastel, P. y Waller, R. (1979). Pictorial illustrations in instructional texts. *Educational Technology*, 20-25.
- Faber, P. (2005). *La traducción del discurso científico y su terminología*. Lección Inaugural. Apertura del curso académico 2005-2006. Granada: Editorial Universidad de Granada.
- Márquez, C., y Vega, M. (2005). Framing Terminology: A process-oriented approach. *META, Translators' Journal* (4). For a Proactive Translatology, especial 50º aniversario. Universidad de Montreal. Accesible en: <http://www.erudit.org/livre/meta/2005/000255co.pdf>
- (2002). Investigar en Terminología. En *Investigar en Terminología*, Faber, P. y C. Jiménez. Granada: Comares.
- León, P., Prieto, J. A., Reimerink, A. (en prensa). "Linking images and words: the description of specialized concepts". Aceptado para publicación en *International Journal of Lexicography*. Oxford Journals.
- Montero, S., Castro, R., Senso, J., Prieto, J. A., León, P., Márquez, C., Vega, M. (2006). "Process-oriented terminology management in the domain of Coastal Engineering". Aceptado para publicación en *Terminology*, vol. 12 (2). Especial *Processing of terms in specialized dictionaries: new models and techniques*. John Benjamins: University of Montreal.

- y Jiménez, C. (2004). *Traducción, lenguaje y cognición*. Comares: Granada.
- Fernandes, Carla M. (2004). *Interactions between Words and Images in Lexicography: Towards New Multimedia Dictionaries*. Tesis doctoral. Universidade Nova de Lisboa.
- Gutiérrez Rodilla, B. (1998). *La ciencia empieza en la palabra: análisis e historia del lenguaje científico*. Barcelona, Península.
- Hoffman, L. (1987). Grundströmungen in der Fachsprachenforschung. En *Kommunikation Fachsprache. Eine Einführung*. (3), 21–71. Berlin: Akademie-Verlag.
- ISO 704: (2000). *Terminology work – Principles and methods*. Ginebra, ISO.
- Jung, L. y Prieto, J. A. (2005). Acerca de la perspectiva en las unidades terminológicas. En *El español, lengua de cultura, lengua de traducción: aspectos teóricos, metodológicos y profesionales*, N. Campos et al. Granada: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Levie, W. H., y Lentz, R. (1982). Effects of text illustrations: A review of research. *Educational Communication and Technology Journal* 30(4), 195–232.
- Levin, J. R. (1981). On the functions of pictures in prose. En *Neuropsychological and cognitive processes in reading*. F. J. Pirozzolo y M. C. Wittrock (eds.), 203–228. Nueva York: Academic Press.
- Loffler-Laurian, A. M. (1983). Typologie des discours scientifiques: deux approches. *Études de Linguistique Appliquée* 51, 8-20.
- Martin, W. (2006). Frame-based lexicons and the making of dictionaries. Ponencia aceptada para el XII Congreso Internacional de Lexicografía *Euralex*. Università degli Studi di Torino. Turín 6-9 septiembre, 2006.
- Mayer, R. E. y Anderson, R. B. (1992). Animation: Helping Students Build Connections Between Words and Pictures in Multimedia Learning. *The instructive* 84 (4), 444-452.
- Mayer, R. E. y Gallini, J. K. (1990). When is an illustration worth ten thousand words?. *Journal of Educational Psychology* 82 (4), 715-726.
- Monterde Rey, A. M. (2002). Terminología: Estudio de las distintas formas de representación conceptual en textos técnicos y su relación con la traducción. *Actas de las II Jornadas de Jóvenes Traductores*. Las Palmas de G. C.: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Las Palmas de G. C., 147-156.
- (2004a). Importancia de la ilustración para la traducción técnica: estudio en el campo de la aeronáutica. En *Manual de Documentación, Terminología y Traducción especializada*, C. Gonzalo García, V. García Yebra et al. (eds.). Madrid: Arco/Libros, 259-274.
- Nord, C. (1991). *Text analysis in Translation: Theory, Methodology and Didactic Application of a Model for Translation-Oriented Text Analysis*. Amsterdam-Atlanta: Rodopi.

- Paivio, A. (1990). *Mental representations: A dual coding approach*. Nueva York: Oxford University Press.
- Park, O. y Hopkins, R. (1993). Instructional conditions for using animated visual displays: A review. *Instructional Science* 22, 1–24.
- Parrish, P. (1999). Instructional Illustrations. University Corporation for Atmospheric Research. Disponible en: <http://www.comet.ucar.edu/presentations/illustra/>. Consultada: 05/11/05.
- Rodríguez Camacho, E. (2002). La terminología en la formación de un traductor especializado. En *Panorama actual de la Terminología*, G. Guerrero Ramos y M. F. Pérez Lagos (eds.). Granada: Comares, 307-327.
- Sager, J. C. y Dungworth, D. (1980). *English Special Languages*. Wiesbaden: Oscar Brandstetter.
- Tercedor, M. I., Abadía, F. (2005). The role of images in the translation of scientific and technical texts. *META, Translators' Journal* 50 (4). *For a Proactive Translatology* especial 50º aniversario. Universidad de Montreal. Accesible en: <http://www.erudit.org/livre/meta/2005/000224co.pdf>
- López, C. I., Robinson, B. (2005). Textual and Visual Aids for E-learning translation courses. *META, Translators' Journal* 50 (4). *For a Proactive Translatology* especial 50º aniversario. Universidad de Montreal. Accesible en: <http://www.erudit.org/livre/meta/2005/000243co.pdf>