

HERRAMIENTAS PARA LA CREACIÓN DE DICCIONARIOS MONOLINGÜES CON OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

António Vaquero Sanchez
Fernando Fáeny Pérez
Carolina

Resumen

El objetivo pedagógico general de la creación y uso de diccionarios monolingües es el dominio de la lengua materna. Más concretamente se pretende facilitar la asimilación de conceptos lingüísticos fundamentales: léxico, acepciones, categorías semánticas, ciertas relaciones léxico-semánticas y taxonomía. Se subrayan estos conceptos lingüísticos como objetivos pedagógicos, así como el modelo constructivista de aprendizaje seleccionado. Con estos requisitos hemos desarrollado herramientas informáticas para encauzar las actividades que permiten construir y usar diccionarios monolingües. También hemos desarrollado una herramienta de administración que soporta la consistencia semántica del léxico, lo que permite detectar diversas omisiones y posibles inconsistencias. Se describen también las interfaces de uso de dichas herramientas, que son sencillas y cómodas de usar. El uso de estas herramientas supone indudables ventajas para alcanzar el dominio de la lengua. Finalmente se propone la metodología a aplicar en la implantación práctica de las herramientas en estudios de Enseñanza Secundaria.

1. Introducción

La lengua es el valor más importante en el aula. La enseñanza y el aprendizaje de cualquier materia dependen de la comunicación, directa o a través de medios tecnológicos, entre profesor y alumno. Pero la lengua, en sí misma, es una materia técnicamente complicada, difícil de dominar y difícil de enseñar. Cuando se detecta un dominio débil de conocimientos y habilidades en la población estudiantil, como es la lengua, se debe intentar subsanar esta deficiencia con entornos informáticos apropiados. Los recursos convencionales, tales como diccionarios, glosarios, tesauros, enciclopedias, etc., no son suficientes, como muestra el hecho generalizado de su escasa utilización. La informática puede prestar un gran servicio para, en particular, ir dominando la lengua nativa.

Teniendo claro el objetivo pedagógico de cada actividad, el uso de las computadoras en la escuela debe de ser controlado por el profesor [4] y, por tanto, éste tiene que prepararse para estar dispuesto a asumir este control. Además de la cultura informática general que cada profesor debe tener, éste necesita una formación específica en Informática Educativa [5]. Pero cuando los profesores intentan aplicar las computadoras en el aula, se detectan diversos problemas, entre los que cabe destacar: calidad del software, accesibilidad al software, selección del software apropiado para la enseñanza en las propias clases, escasa fiabilidad de las revisiones y evaluaciones del software educativo, dificultad de integrar el software existente en la enseñanza y tiempo escaso del profesor antes de poder utilizar la informática en el aula [8]. Estos problemas se agudizan cuando se trata de enseñar el uso de la lengua, para cuyo aprendizaje se impone el modelo constructivista [2], basado en las teorías cognitivas [1] [16], que induce nuevas formas de enseñanza [10] [22]. Consecuentemente se deben construir nuevos materiales y herramientas informáticas para realizar actividades que motiven a comprender y usar correctamente el lenguaje natural. Los diccionarios electrónicos [24] motivan más que los impresos en papel, de acuerdo con el constructivismo. Para mejorar el nivel de dominio de la lengua, cada alumno debería manejar herramientas específicas con funcionalidad para construir, consultar y modificar piezas del lenguaje. Además de la rapidez y simplicidad de la consulta de términos, la computadora permite al estudiante desarrollar una serie de nuevas tareas con fines pedagógicos específicos. El objetivo pedagógico global que se persigue es el significado de las palabras [18], ya que la clave de la falta de comprensión es el léxico. Existe una evidencia experimental de la dependencia existente entre la comprensión de la lectura y el vocabulario [9] [21]. La definición constituye la tarea para llegar a aprender que el significado de una palabra depende de otras palabras, así como ocurre con la clasificación de las palabras en categorías semánticas. Objetivos específicos son algunas relaciones como polisemia y sinonimia y sus implicaciones en la clasificación. Todos estos objetivos se pueden alcanzar por un procedimiento constructivo y en colaboración entre estudiantes y profesores en el aula. Con herramientas reactivas adecuadas [25] provistas de interfaces amigables podría llevarse a cabo esta misión.

En este artículo se proponen herramientas informáticas de creación y consulta de diccionarios electrónicos monolingües, como medio de aprendizaje para ir mejorando continuamente el conocimiento del idioma con el objeto de recorrer el camino hasta dominar la lengua nativa. Además, también se presentan los modelos conceptuales que dan soporte a la información que integra los conceptos

lingüísticos en los que estamos interesados para el aprendizaje de la lengua.

Para situar nuestras herramientas en su justo lugar hay que distinguir entre aprendizaje constructivista en ambientes controlados por el usuario (entornos completamente libres) y los de navegación con multimedia [15]. Nuestras herramientas pertenecen al primero de estos modelos de aprendizaje. El segundo resulta más apropiado para aprender otras partes distintas del léxico [7]. Sin embargo, ambos tipos de herramientas resultan complementarios y no separables de forma absoluta [20] [6].

El artículo se organiza de la forma siguiente. En la sección 2 se resaltan los conceptos lingüísticos que consideramos objetivos del aprendizaje. Las herramientas informáticas para el aprendizaje se presentan en la sección 3. En la sección 4 se presenta el modelo conceptual del diccionario monolingüe. En la sección 5 se presenta la metodología docente para su implantación en el aula. Finalmente, la sección 6 resume algunas conclusiones y proporciona líneas para el desarrollo de futuros trabajos.

2. Conceptos lingüísticos incorporados como objetivos pedagógicos

En esta sección se presentan los conceptos lingüísticos tenidos en cuenta en nuestra propuesta que son relevantes para alcanzar nuestros objetivos pedagógicos e incorporarlos en la definición del modelo de datos conceptual del diccionario monolingüe.

2.1. Orden, clasificación y ontología

Normalmente los diccionarios monolingües presentan un orden alfabético que obedece a una clasificación simple de términos en conjuntos unitarios según su forma lexicográfica. Otras clasificaciones posibles y menos ingenuas son de tipo derivativo (según la raíz de la palabra), gramaticales y semánticas. Las clasificaciones derivativas [11] no son corrientes y las clasificaciones gramaticales no son adecuadas para los diccionarios. Finalmente, las clasificaciones semánticas agrupan términos mediante categorías semánticas (por ejemplo, los diccionarios de sinónimos y antónimos o los diccionarios ideológicos [3]). Las categorías semánticas no sólo permiten la clasificación de acepciones sino también la más significativa de taxonomía de acepciones. Las bases de datos léxicas convencionales, como WordNet [13], presentan clasificación de términos como sinonimia (agrupados en los denominados *synsets*). Las ontologías van más allá del papel de la taxonomía de acepciones [14]. Nuestras herramientas soportan gran parte de las propiedades y relaciones que implica este importante concepto, según se explicará a lo largo de este artículo.

Las categorías semánticas carecen de utilidad en las búsquedas de términos, puesto que las acepciones se corresponden en general con un conjunto de términos (sinónimos). Sin embargo, juegan un papel importante en el aprendizaje mediante el uso y construcción de diccionarios porque cada acepción de un término dado (polisemia y/o homonimia) está precisamente identificada por su categoría semántica (por brevedad, de ahora en adelante nos referiremos a ellas únicamente como categorías) en lugar de un número secuencial poco orientativo. Por tanto, se tiene una taxonomía o clasificación para las acepciones, pero no una ordenación término a término, puesto que las acepciones son ideas abstractas que no pueden ser expresadas en general sólo por una palabra. Es reconocido comúnmente que el mejor orden para las consultas es el lexicográfico (una clasificación derivativa es un contraejemplo de esto, pero incluso mantiene un orden lexicográfico repitiendo entradas y añadiendo enlaces). La figura 1 ilustra el orden de una taxonomía como una jerarquía, presentando una taxonomía de categorías junto al conjunto de términos pertenecientes a cada categoría. Desde este punto de vista existe un orden completo lexicográfico (siempre que las categorías estén identificadas por términos o frases). La jerarquía es una estructura natural para la clasificación de acepciones. Cada nodo de la jerarquía corresponde a una categoría. En principio, cada categoría de la jerarquía se puede usar sin importar su nivel en ella. Nótese que cada categoría en la jerarquía contiene al menos el término que da nombre a la categoría, de forma que ninguna categoría está vacía. Por otra parte, la creación de nuevas categorías como intersección de otras predefinidas debería ser evitada con el fin de conseguir compactación.

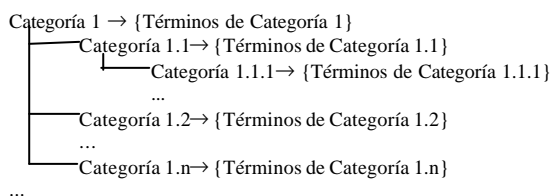


Fig. 1. Taxonomía.

Desde un punto de vista educativo, el fin no es desarrollar un diccionario general (de hecho, es un trabajo de enorme envergadura que todavía hoy se lleva a cabo por investigadores lingüísticos), sino

diccionarios especializados restringidos a un dominio semántico o lingüístico, con el fin de hacer más sencilla la categorización de acepciones así como la definición de categorías. Existen numerosas ventajas en clasificar acepciones como taxonomías. Primero, la taxonomía de acepciones es una característica útil para un diccionario electrónico, porque las acepciones expresan una semántica adicional que proporciona al lector una mayor información (mayor que la de los números secuenciales indicada anteriormente). Segundo, el sistema puede ganar también una nueva dimensión, porque es posible generar automáticamente diccionarios especializados bajo diferentes categorías (un diccionario deportivo puede tratar diccionarios de fútbol, baloncesto o tenis). Tercero, ayuda a desarrollar diccionarios equilibrados incorporando un número suficiente de términos de todos los campos. Una vez clasificados los términos, es fácil comprobar el número de términos que se encuentran en una categoría determinada. Cuarto, ayuda a distribuir el trabajo entre varios autores asignando categorías a los mismos. Un equipo de autores puede desarrollar un diccionario completo especializado, dividiendo el trabajo por categorías, con el fin de promover el trabajo colaborativo entre los estudiantes. Esto último significa finalmente que las categorías deben ser definidas, lo que implica una ventaja educativa añadida, puesto que los estudiantes tendrán que organizar ideas de un modo formal, proceso soportado por la herramienta de autor, tratada en la siguiente sección.

2.2. Polisemia y sinonimia

En todos los idiomas existe el conocido problema de la denominación [26], que presenta dos aspectos: uno es la polisemia (bajo un punto de vista sincrónico, es decir, incorpora tanto la propia polisemia como la homonimia), mediante la cual un término puede tener distintos significados, y el otro es la sinonimia, por la cual a un solo significado se le pueden asignar distintos términos (significantes).

2.3. Otras relaciones léxicas y semánticas

En cualquier idioma el conocimiento contenido en el discurso es de dos clases: conceptual y lingüístico. Los términos y las frases se refieren a conceptos, pero tienen en cada lengua unas características estructurales y morfológicas propias. El dominio de una lengua pasa por distinguir entre ambas clases de conocimiento. En realidad el dominio de las lenguas pasa por sucesivas fases hasta llegar a aprender a distinguir entre los conceptos y la forma lingüística de expresarlos en un idioma. Hay que aprender los conceptos y las relaciones entre los mismos, el léxico y las propiedades lingüísticas de los términos, la composicionalidad definida por la estructura sintáctica y las vinculaciones entre términos y conceptos. Todos estos objetivos pedagógicos han sido tenidos en cuenta para ser potencialmente alcanzados realizando las tareas soportadas por nuestras herramientas.

Aunque no es exactamente igual ontología que conocimiento conceptual del discurso, no hay medio computacional más adecuado para representarlo. Todas las relaciones (meronimia, holonimia, hipernimia, hiponimia,...) representadas en las bases de datos léxicas más completas, como WordNet, están presentes en las bases de datos basadas en ontologías, como el sistema MikroKosmos [12] basado en la ontología Ontos; pero en éstas están presentes de una forma estructurada por niveles. En la ontología se representan los conceptos y las relaciones entre los mismos, mientras que en cada léxico están los términos de un idioma y sus propiedades lingüísticas, así como su vinculación con los conceptos de la ontología. La asociación entre ontología y léxicos es la clave para coordinar adecuadamente todas las relaciones léxicas y semánticas.

3. Herramientas de aprendizaje

En este apartado se explican las herramientas de consulta y administración de diccionarios monolingües para su uso en el aprendizaje de la lengua. Ambas herramientas están internacionalizadas y pueden ser localizadas fácilmente a cualquier idioma.

3.1. Consulta del diccionario

La herramienta de usuario presenta a éste una interfaz de consulta que permite recuperar fácilmente la información de términos relativa a las relaciones comentadas en el apartado anterior, que están contenidas en la base de datos terminológica. Esta interfaz permite al usuario navegar por las categorías semánticas, permitiendo asimismo la búsqueda de información relevante sobre cualquier término (definición, términos relacionados, sinónimos, ...)

La figura 2 muestra la configuración inicial de la interfaz de esta herramienta. El cuadro de texto Términos contiene un término seleccionado de la lista de términos almacenados en la base de datos. El usuario puede escribir en este cuadro de texto el término del que desea información y, según escribe, se va seleccionando el término más parecido en la lista de abajo. La selección del término también se puede realizar con el ratón sobre esta lista. A la derecha aparece el cuadro Categorías, que muestra la lista de categorías a las que pertenece el término seleccionado en el cuadro Términos, cada una correspondiente a una acepción

diferente del término. La zona de abajo de la interfaz contiene varias fichas que se explican a continuación.

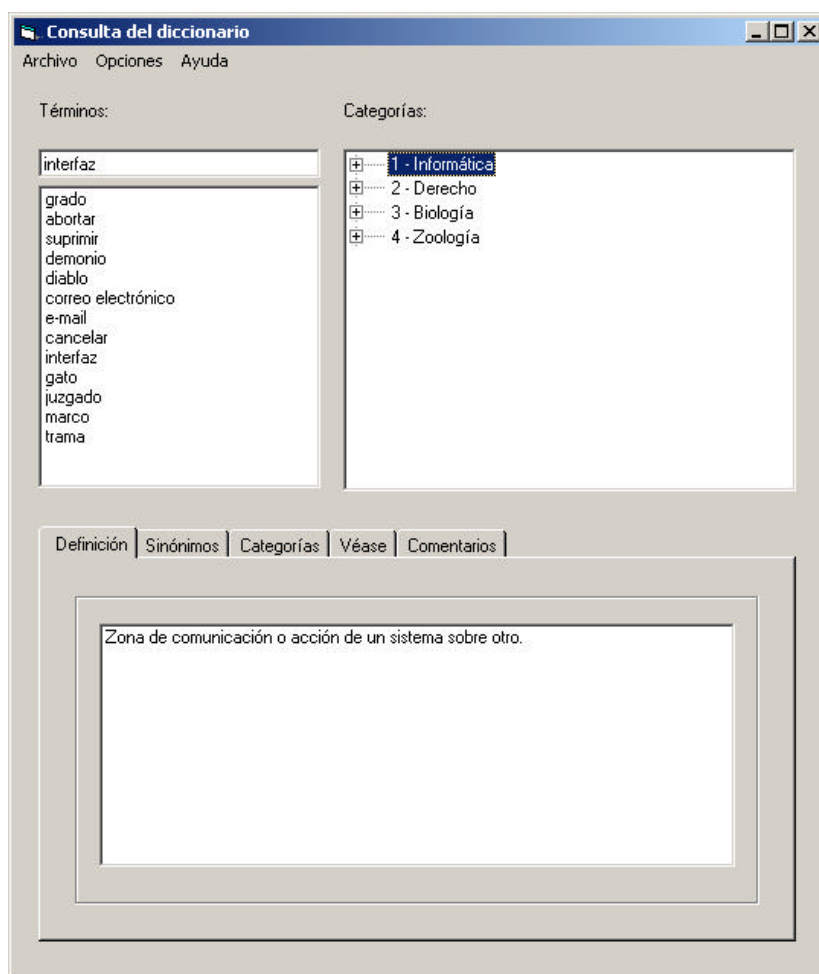


Fig. 2. Vista inicial de la interfaz de la aplicación de consulta .

Figura 2 – Vista inicial de la interfaz de la aplicación de consulta

El cuadro Categorías presenta el árbol de categorías definido para el diccionario sin expandir sus nodos. Pulsando sobre los símbolos + se accede a las categorías hijo en esta estructura jerárquica. Si se selecciona cualquiera de estas categorías, la lista de términos recoge los términos que pertenezcan a la categoría seleccionada. Además se selecciona automáticamente el primero de ellos en el cuadro de texto Términos y se muestran sus categorías asociadas en el cuadro Categorías.

En la ficha Definición se muestra la definición textual de un término. En el cuadro de texto que aparece se recoge sólo una definición, que corresponde a la definición del término seleccionado bajo la categoría seleccionada (no puede haber más de una definición del mismo término bajo la misma categoría). muestra la definición textual de la acepción del término seleccionado en el cuadro Términos correspondiente a la categoría seleccionada en el cuadro Categorías. Cualquier término de la definición textual que se encuentre en la base de datos aparece resaltado como hipervínculo de forma que se puede pulsar para acceder a la información de ese término.

Las fichas Sinónimos, Véase y Comentarios funcionan de forma similar a la anterior pero con referencia respectivamente a sus sinónimos, los términos relacionados a los que se remite para su consulta bajo cada acepción y los comentarios. En todos estos casos también están disponibles hipervínculos a términos que aparezcan definidos en el propio diccionario.

Finalmente, la barra de menú de la aplicación consta de tres elementos: Archivo, Opciones y Ayuda. Con el primero se puede seleccionar la base de datos del diccionario y salir de la aplicación. Con el segundo se puede seleccionar el tipo de actualización de información (bajo demanda, con una doble pulsación de ratón o pulsando la tecla Intro, o bien automáticamente; la primera opción es útil cuando las consultas en la base de datos son muy costosas en grandes diccionarios, permitiendo una navegación más fluida). Finalmente, con Ayuda se accede a la ayuda de la aplicación.

3.2. Creación de diccionarios

La herramienta de creación de diccionarios permite al alumno añadir nuevos términos a la base de datos terminológica junto con la información relevante, tal como la definición, categorías semánticas, acepciones, conjuntos de sinónimos y términos relacionados (Véase la figura 3). Contiene varias áreas de gestión (señaladas separadamente en la figura) que se explican a continuación.

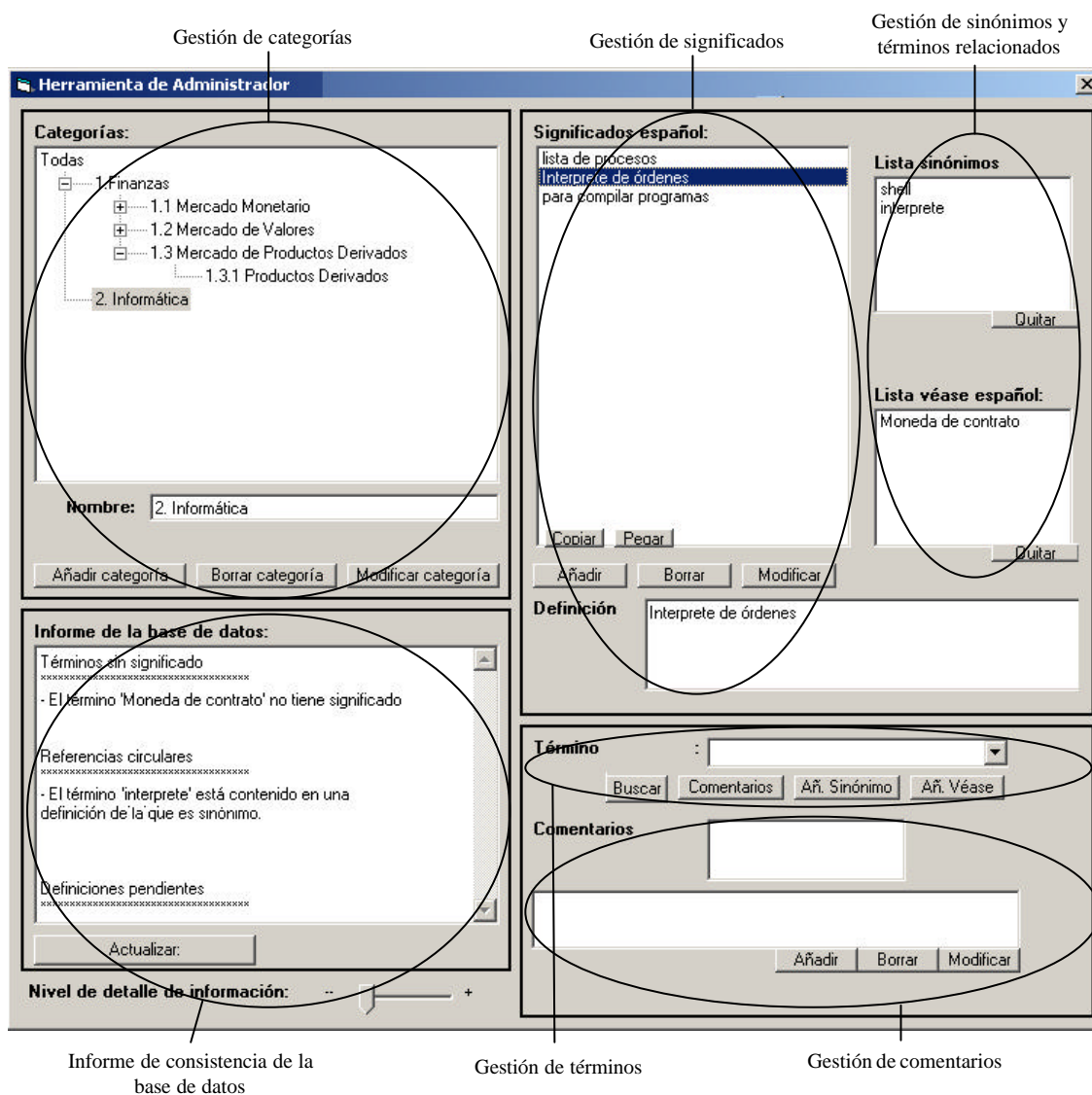


Figura 3 – Informe de consistencia de la base de datos, Gestión de comentarios, Gestión de términos, Gestión de categorías, Gestión de significados

En el área de gestión de categorías se gestionan las operaciones referidas al mantenimiento de categorías semánticas. Tiene varios controles: una vista jerárquica de las categorías semánticas (que puede comprimirse o expandirse pulsando en los símbolos +), campos de texto para los nombres de la categoría semántica, y los botones Añadir categoría, Borrar categoría y Modificar categoría. El punto de inserción cuando se añade una nueva categoría semántica es la categoría semántica resaltada.

El área para la gestión de significados consiste en la lista de acepciones y los botones Añadir, Borrar y Modificar para la inserción, el borrado y la modificación de las acepciones, así como los botones de edición (Cortar y Pegar). Las acepciones se muestran mediante sus definiciones textuales. Además, la información correspondiente a esa acepción (conjunto de sinónimos, ...) se actualiza.

Con el área de gestión de términos se permite añadir, borrar y modificar términos, tanto para asignarlos al conjunto de sinónimos de una acepción, como para incluirlos en las listas de términos relacionados. También se pueden asociar comentarios a los términos desde esta área.

El área de gestión de sinónimos y términos relacionados contiene las listas de sinónimos y las listas de términos relacionados, que corresponden a la acepción resaltada en el área de gestión de significados.

El área de informe de la consistencia de la base de datos presenta un informe (cuadro de texto Informe de la base de datos) sobre la consistencia de la base de datos. Este informe tiene cuatro apartados. En el primero, Términos sin significado, se informa de los términos que no se han asignado aún a un significado. El apartado referencias circulares informa de las definiciones textuales circulares (existen diversos diccionarios comerciales con este error). El apartado Definiciones pendientes lista las acepciones para las que no se ha aportado una definición textual. Finalmente, Definiciones sin sinónimos, lista las definiciones a las que no se ha asignado ningún término. Este informe resulta muy importante en la construcción de diccionarios, ya que los diccionarios no se pueden construir de forma consistente en un paso sino que se han de realizar de forma constructiva en base a los términos y las relaciones entre ellos (polisemia y sinonimia).

4. Modelo conceptual del diccionario monolingüe

El desarrollo de las herramientas introducidas anteriormente está basado en el ciclo de diseño clásico de bases de datos. Su primera y fundamental etapa es el diseño del modelo conceptual, para el que hemos usado el modelo entidad-relación. En la figura 4 se presenta el modelo conceptual que hemos desarrollado para estas herramientas. En esta figura, y de acuerdo con convenios de [17][19], los conjuntos entidades se representan por rectángulos, los atributos de las entidades por elipses, los conjuntos de relaciones entre conjuntos de entidades por líneas y los conjuntos de relaciones por rombos. Si al conjunto de entidades B le llega una línea con flecha que viene de A, significa que la relación tiene una cardinalidad de uno (A) a varios (B). Las flechas dobles entre las entidades A y B denotan que la cardinalidad es de varios a varios. Las líneas no direccionales denotan que la cardinalidad es de uno a uno y también se usan para unir los atributos a conjuntos de entidades o relaciones.

En este modelo conceptual se muestra el conjunto de entidades Significados, de la que dependen fundamentalmente el resto de conjuntos de entidades. El conjunto de entidades Términos representa todos los términos de la base de datos terminológica. El conjunto de entidades Categorías denota la categoría a la que pertenece cada significado. El conjunto de entidades Comentarios representa todos los posibles comentarios que se pueden asociar a los términos.

El conjunto de relaciones CoSin entre Significados y Términos denota el conjunto de sinónimos bajo una acepción y es varios a varios porque un conjunto de sinónimos puede contener varios términos (sinonimia) y un mismo término puede estar en diferentes conjuntos de sinónimos (polisemia). El conjunto de relaciones Véase denota el conjunto de términos relacionados entre sí y es varios a varios porque un término puede referirse a otros y el mismo término puede aparecer referenciado por varios términos. El conjunto de relaciones PerteneceA entre Categoría y Significado denota la categoría a la que pertenece un significado y es varios a varios porque hay varios significados correspondientes a una categoría y un mismo significado puede estar en varias categorías (esta situación se pretende que se reduzca al máximo para mantener la clasificación disjunta). Esta relación implica que nuestra clasificación no es léxica (no hay una relación directa entre Categoría y Término) sino semántica (se relacionan significados con categorías, es decir, se catalogan los significados). El conjunto de relaciones ComentarioTérmino entre Comentario y Término denota los comentarios asociados a cada término y es varios a varios porque un mismo término puede tener varios comentarios y el mismo comentario se puede referir a varios términos. El conjunto de relaciones PadreDe entre Categorías denota la taxonomía jerárquica entre categorías es uno a varios porque una categoría tiene una sola categoría padre y cada categoría puede tener varias categorías hijo.

El conjunto de entidades Categorías tiene el atributo NombreCategoría, que denota el nombre textual de la categoría. El conjunto de entidades Significados tiene el atributo Definición, que denota la definición textual del significado. El conjunto de entidades Términos tiene el atributo NombreTérmino, que denota el nombre textual del término. Finalmente, el conjunto de entidades Comentarios tiene el atributo NombreComentario, que denota el texto del comentario.

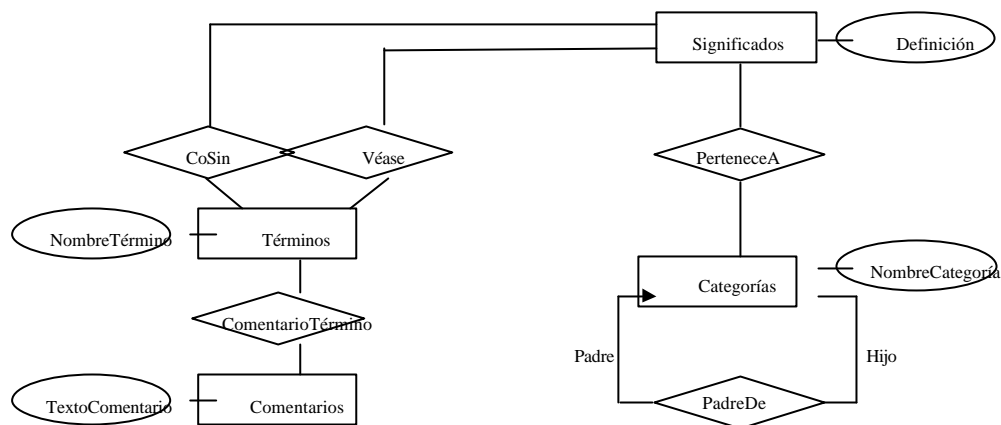


Fig. 4. Modelo entidad-relación para un diccionario inglés-español.

Figura 4 – Modelo entidad-relación para un diccionario inglés-español

5. Metodología para su implantación práctica

A partir de las ideas desarrolladas en [23], se está pensando en introducir las herramientas en el aula. El área en la que se implantará el diccionario monolingüe es Lengua castellana y literatura. El nivel al que irá dirigido es el segundo ciclo de Educación Secundaria Obligatoria [Ref], cuyo alumnado, por una parte, muestra cierta destreza en el manejo de la computadora y, por otra, se halla en un estadio en el que el uso del diccionario debe ser un hábito ya adquirido. Sin embargo, en lo que se refiere a este segundo aspecto, la realidad es bien distinta: se observa que el vocabulario del alumno es cada vez más reducido, su capacidad de expresión más limitada y su rechazo por los medios que permiten subsanar estas carencias (lectura, consultas al diccionario, ejercicios de escritura) cada vez más frecuente. Con ello se espera facilitar el aprendizaje significativo del alumno en lengua y literatura. Se pretende, en definitiva, ampliar su vocabulario, mejorar su capacidad expresiva oral y escrita, y aumentar el conocimiento de la lengua a través de la reflexión sobre los elementos formales y los mecanismos de ésta en los planos léxico, semántico y morfológico.

La experiencia con el diccionario se realizará durante un trimestre. Presenta una doble utilidad: por una parte como objeto de estudio, dentro del tema dedicado al análisis de los distintos tipos de diccionarios (etimológicos, ideológicos, etc.); por otra, como herramienta de trabajo en el aula, y es aquí donde lógicamente se hará un mejor aprovechamiento de él.

Siguiendo una metodología eminentemente funcional y deductiva, los alumnos trabajarán por parejas, en un puesto con computador dotado con las herramientas de autor y consulta del diccionario monolingüe, en dos líneas:

1. Al desarrollar las unidades didácticas de la creación de palabras (simples, compuestas, derivadas, parasintéticas, acrónimos, neologismos) y de las relaciones semánticas entre éstas (sinonimia, antonimia, complementariedad, reciprocidad, homonimia, campos semánticos). Una vez estudiados y entendidos estos conceptos, los alumnos darán sus propias definiciones sobre términos extraídos de diversos tipos de textos (literarios, científicos, periodísticos) y, tras contrastarlos con los dados por la R.A.E., los introducirán en el diccionario electrónico. Junto a la definición se especificará la clase gramatical, su etimología, el grupo al que pertenecen atendiendo a su forma y las relaciones semánticas que guarda con otros términos susceptibles de configurar campos semánticos.
2. Una vez se den por concluidas estas unidades didácticas, se dedicará el final de cada una de las sesiones del área de lengua a introducir en el diccionario electrónico los términos relacionados con los conceptos estudiados a lo largo de dicha sesión, así como cualquier otro que haya llamado la atención del alumno. De este modo, el diccionario ofrece la posibilidad de archivar palabras clave de los contenidos aprendidos, que el alumno podrá consultar con facilidad mediante la herramienta de consulta.

6. Conclusiones y trabajo futuro

En este trabajo se han presentado herramientas para ser usadas en el aprendizaje de la lengua con un enfoque constructivista. El lenguaje es una materia técnica compleja. Hay que aprender desde unos conceptos elementales hasta otros muy complejos. En este camino las herramientas informáticas han de ceñirse a los objetivos pedagógicos marcados, determinados por los conceptos lingüísticos a aprehender. Aquí se explica el estado actual de algunas de estas herramientas que hemos desarrollado, el modelo conceptual en el que están basadas y las interfaces para su uso. También se ha establecido una

metodología para experimentar la aplicación de las herramientas a la educación formal. Con ello se pretende obtener una visión de los ámbitos que pueden beneficiarse de su aplicación y de los modos de utilización más convenientes.

7. Referencias bibliográficas

- [1] Ausubel, D.P., (1968). "Educational Psychology: A cognitive View", New York, Holt, Reinhart and Winston.
- [2] Cabrera, A., (1995). "Informática Educativa: La revolución constructivista". Informática y Automática, Vol. 28, n. 1.
- [3] Casares, J., (2001). "Diccionario ideológico de la lengua española", Ideological Spanish Dictionary, Ed. Gustavo Gili.
- [4] Cuban, L., (1987). "Teachers and Machines: The classroom use of technology since 1920". Teachers College Press, Columbia University, New York.
- [5] Erickson, F.J. & Yonk, J.A., (1994). "Computer Essentials in Education. The teaching tools". McGraw-Hill Book Co.
- [6] Fernández-Valmayor, A., López-Alonso, C., Arlette, S. & Fernández-Manjón, B., (1999). "The Design of a Flexible Hypermedia System: Integrating an Interactive Learning Paradigm for Foreign Language Text Comprehension", International Working Conference on Building Electronic Educational Environments, IFIP, Irvine, California, pp. 51-65.
- [7] Goldman, S.R., (1996). "Reading, Writing, and Learning in Hipermedia Environments", Cognitive Aspects of Electronic Text Processing (Ed. H. Van Oostendorp and S. Mul), Norwood, NJ. Ablex Publications.
- [8] Hodgson, B., (1994). "The roles and the needs of the teacher". Proceedings of the Working Conference "Integrating Information Technology into Education", IFIP, Barcelona, pp. 25-34, October 17-21.
- [9] Johnson, D.D. & Pearson, P.D., (1978). "Teaching Reading Vocabulary", Ed. Holt, Reinhard & Winston, New York.
- [10] Karat, J., (1997). "Evolving the scope of user-centered design" Communications of the ACM, Vol. 40, N. 7, July.
- [11] María Moliner, (1998). "Diccionario de uso del español", Derivative Spanish Dictionary, Madrid, Ed. Gredos.
- [12] <http://crl.nmsu.edu/Research/Projects/mikro/index.html>
- [13] Miller, G., (1995). "WordNet: A Lexical Data Base for English", Communications of the ACM, Vol. 38, 11.
- [14] Nirenburg, S., Raskin, V. & Onyshkevich, B., (1995). "Apologiae Ontologiae", Proceedings of the Sixth International Conference on Theoretical and Methodological Issues in Machine Translation, Center for Computational Linguistics, Catholic University, Leuven, Belgium, pp. 106-114.
- [15] Norman, K., "Navigating the educational space with HyperCourseware". Hypermedia, Vol. 6.
- [16] Posner, M.I. (Ed.), (1989). "Foundations of Cognitive Science". Cambridge, Mass., MIT press.
- [17] Pressman, R.S., (1997). "Software Engineering. A Practitioner's Approach", McGraw-Hill.
- [18] Quillian, M. R., (1967). "Word Concepts: A Theory and Simulation of Some Basic Semantic Capabilities". Brachmen, R. J. y Levesque, H. J., Eds., Reading in Knowledge Representation. Morgan Kaufman.
- [19] Silberschatz, A., Korth, H.F. & Sudarshan, S., (2001). "Data Base System Concepts", WCB/McGraw-Hill.
- [20] Teusch, P., Chanier, T., Chevalier, Y., Perrin, D., Mangenot, F., Narcy, J.P. & Saint Ferjeux, J.de, (1996). "Environnements interactives pour l'apprentissage en langue étrangère". Hipermedias et Apprentissage, 3 (Ed. E. Brouillard), pp. 247-256.
- [21] Thorndike, R.L., (1973). "Reading Comprehension Education in Fifteen Countries", Ed. Wiley.
- [22] Tobin, K. & Tippings, D., (1993). "Constructivism as a referent for teaching and learning". K. Tobin (Ed.), "The practice of Constructivism in Science Education". AAAS Press. Washington, DC, pp. 3-21.
- [23] Vaquero, A., Sáenz, F. & Barco, A., (2001). "Improving the Language Mastery through Responsive Environments" en "Computers and Education. Towards an Interconnected Society", Kluwer.
- [24] Wilks, Y.A., Fass, D.C., Guo, C.M., McDonald, J.E., Plate, T. & Slator, B.M., (1990). "Providing machine tractable dictionary tools". Machine Translation, 5, pp. 99-151.
- [25] Zeltzen, D. & Addison, R. K., (1997). "Responsive virtual environments", Communications of the ACM, Vol. 40. N. 8, August.
- [26] Katzenberg, B. & Piela, P., (1993). "Work Language Analysis and the Naming Problem", Communications of the ACM, Vol. 36, No. 4, June.