



TESIS DOCTORAL

2015

**Lenguajes y soluciones informáticas para un
repertorio digital de la métrica medieval
española**

José Luis Rodríguez Gómez

Licenciado en Filología Hispánica por la Universidad de Salamanca

Departamento de Literatura Española y Teoría de la Literatura
Facultad de Filología
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

Directora de la Tesis: Dra. D^a. Elena González-Blanco García



TESIS DOCTORAL

2015

**Lenguajes y soluciones informáticas para
un repertorio digital de la métrica
medieval española**

José Luis Rodríguez Gómez

Licenciado en Filología Hispánica por la Universidad de Salamanca

Departamento de Literatura Española y Teoría de la Literatura
Facultad de Filología
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

Directora de la Tesis: Dra. D^a. Elena González-Blanco García



Departamento de Literatura Española y Teoría de la Literatura
Facultad de Filología
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

**Lenguajes y soluciones informáticas para
un repertorio digital de la métrica
medieval española**

José Luis Rodríguez Gómez

Licenciado en Filología Hispánica por la Universidad de Salamanca

Directora de la Tesis: Dra. D^a. Elena González-Blanco García

1 Índice

1 INTRODUCCIÓN.....	13
2 LOS REPERTORIOS MÉTRICOS: UN ESTADO DE LA CUESTIÓN....	18
2.1 LA HISTORIA DE LOS REPERTORIOS MÉTRICOS: UN BREVE ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	18
2.2 CARACTERÍSTICAS DE UN REPERTORIO MÉTRICO.....	19
2.2.1 <i>Repertorios castellanos en papel</i>	20
2.2.1.1 La Bibliografía de cancioneros castellanos de siglo XV y repertorio de sus géneros poéticos (Stenou y Knapp, 1975).....	20
2.2.1.2 El Catálogo-Índice, de Brian Dutton (1982).....	25
2.2.1.3 El Repertorio métrico de la poesía cancioneril del siglo XV, de Gómez-Bravo (1998) [RMPC].....	27
2.2.2 <i>Repertorios digitales</i>	31
2.2.2.1 Base de datos da lírica profana galego-portuguesa [MedDB].....	31
2.2.2.2 Cantigas de Santa María Database [CSM].....	37
2.2.2.3 The last song of trobadours. [LST].....	40
2.2.2.4 Corpus Rhythmorum Musicum [CRM].....	42
2.2.2.5 Bibliographia elettronica dei trovatori [BEtT].....	44
2.2.2.6 Le Nouveau Naetebus. Poèmes strophiques non-lyriques en français des origines jusqu'à 1400 [Naetebus].....	47
2.2.2.7 Repertori d'obres en vers [ROV].....	49
2.2.2.8 Skaldic Poetry of the Scandinavian Middle Ages [Skaldic].....	50
2.2.2.9 Répertoire de la poésie hongroise ancienne [RPHA].....	52
2.2.2.10 Pede certo [Pdecerto].....	54
2.2.2.11 Diálogo Medieval. Edición Digital [DMED].....	56
2.2.2.12 El Repertorio Métrico Digital de la Poesía Medieval Castellana [ReMetCa].....	58
2.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS REPERTORIOS MÉTRICOS ESTUDIADOS.....	64
2.3.1 <i>Aspectos métricos</i>	65
2.3.2 <i>Clasificaciones y taxonomías</i>	68
2.3.3 <i>Tecnología</i>	70
3 EL REPERTORIO MÉTRICO CASTELLANO: DISEÑO DE LA BASE DE DATOS RELACIONAL.....	75
3.1 NOCIONES BÁSICAS.....	76
3.2 ANÁLISIS DE REQUISITOS.....	80
3.2.1 <i>Grupo I: Contenido intelectual</i>	80
3.2.2 <i>Grupo II: Personas y entidades</i>	88
3.2.3 <i>Grupo III: Conceptos</i>	89
3.2.4 <i>Acceso a través de procedimientos almacenados</i>	90
3.2.5 <i>Registro de la actividad de la base de datos</i>	90
3.3 DISEÑO CONCEPTUAL.....	91
3.4 DISEÑO FÍSICO.....	102
3.4.1 <i>Creación de las tablas de la base de datos</i>	102
3.4.1.1 Tabla OBRA.....	102
3.4.1.2 Tabla Esquema métrico.....	104
3.4.1.3 Tabla Estrofa.....	105
3.4.1.4 Tabla Verso.....	105
3.4.1.5 Tabla Bibliografía.....	106
3.4.1.6 Tabla Artículo de revista.....	106
3.4.1.7 Tabla Artículo en libro colectivo.....	107
3.4.1.8 Tabla Monografía.....	107

3.4.1.9	Tabla Manuscrito.....	107
3.4.1.10	Tabla Responsabilidad.....	107
3.4.1.11	Tabla Lengua.....	108
3.4.1.12	Tabla Clave HisMetCa.....	108
3.4.1.13	Tabla Nombre Métrico.....	108
3.4.1.14	Tabla Tipología.....	108
3.4.1.15	Tabla Temas.....	108
3.4.1.16	Tabla Asonancia.....	108
3.4.1.17	Tabla Unisonancia.....	109
3.4.1.18	Tabla Isometrismo.....	109
3.4.1.19	Tabla Isoestrofismo.....	109
3.4.1.20	Tabla Miembros Equipo.....	109
3.4.1.21	Tabla Control de actividad.....	109
3.4.1.22	Tablas para la interrelaciones de entidades.....	110
3.5	CREACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS ALMACENADOS.....	110
3.5.1	<i>Procedimientos para carga de registros y pruebas.....</i>	<i>116</i>
3.5.2	<i>Almacén de datos y procedimientos almacenados de consulta.....</i>	<i>120</i>
3.5.2.1	Diseño lógico del almacén de datos.....	121
3.5.2.2	Diseño físico del almacén de datos.....	123
3.5.2.3	Extracción de datos.....	124
3.5.2.4	Procedimientos almacenados de consulta.....	126
4	PROPUESTA DE UN MODELO DE DATOS MIXTO: SQL Y XML.....	129
4.1	NOCIONES BÁSICAS.....	129
4.2	EL MODELO DE DATOS DE LA TEXT ENCODING INITIATIVE (TEI).....	136
4.3	EL MODELO MIXTO: SQL Y XML.....	146
4.4	GENERACIÓN DE INSTANCIAS XML DESDE TABLAS RELACIONALES.....	156
5	UNA PROPUESTA DE INTEGRACIÓN: LA WEB SEMÁNTICA.....	162
5.1	DATOS ENLAZADOS Y ONTOLOGÍAS.....	163
5.2	DESARROLLO TÉCNICO.....	164
6	CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS.....	172
7	BIBLIOGRAFÍA.....	175
7.1	REPERTORIOS DIGITALES.....	184
8	ANEXOS.....	185
8.1	ANEXO I. BASE DE DATOS CORPUS RHYTHMORUM MUSICUM.....	185
8.2	ANEXO II. TRADUCCIÓN AL INGLÉS DE LOS ELEMENTOS INFORMATIVOS DEL RPHA.....	188
8.3	ANEXO III. CLASIFICACIONES Y TAXONOMÍAS.....	190
8.3.1	<i>Naetebus: Genres et Classes.....</i>	<i>190</i>
8.4	ANEXO IV. INSTALACIÓN DE ORACLE DATABASE 11G-R EXPRESS EDITION.....	192
8.5	ANEXO V: RECURSOS MATERIALES: HARDWARE Y SOFTWARE.....	194
8.5.1	<i>Recursos materiales.....</i>	<i>194</i>
8.5.1.1	Hardware.....	194
8.5.1.2	Software.....	194
8.6	ANEXO VI: LISTADO PROVISIONAL DE OBRAS DEL PROYECTO ReMetCa.....	196
8.7	ANEXO 7. NOMBRE MÉTRICOS Y TIPOLOGÍA EN ReMetCa.....	203
8.8	ANEXO 8. ARCHIVO XML CORRESPONDIENTE A “LO QUE QUEDA ES LO SEGURO” (CANCIONERO DE PALACIO [DUTTON: ID 0311]).....	205

<u>8.9 ANEXO 9: SCRIPT PARA LA CREACIÓN DE LA TABLA 'ESQUEMA MÉTRICO', CON LA COLUMNA 'MARCADO_XML' DE TIPO XMLTYPE.....</u>	<u>208</u>
<u>8.10 ANEXO 10. CÓDIGO DE LA ONTOLOGÍA.....</u>	<u>209</u>

2 Tabla de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1: TRADUCCIÓN NUESTRA A ESQUEMA E- R DEL SISTEMA DEL REPERTORIO DE STEUNOU Y KNAPP.....	26
ILUSTRACIÓN 2: ESQUEMA ENTIDAD-RELACIÓN DEL ÍNDICE DE DUTTON.....	30
ILUSTRACIÓN 3: DETALLE DE POEMETCA.....	33
ILUSTRACIÓN 4: ESQUEMA CONCEPTUAL DE MEDB.....	37
ILUSTRACIÓN 5: ESQUEMA E-R DE CSM.....	43
ILUSTRACIÓN 6: DETALLE DEL SITIO "THE LAST SONG OF TROBADOURS"	46
ILUSTRACIÓN 7: CORPUS HYTHMORUM MUSICUM. APARATO CRÍTICO	48
ILUSTRACIÓN 8: DETALLE DEL SITIO WEB DE BEDT.....	51
ILUSTRACIÓN 9: FORMULARIO DE BÚSQUEDA DEL NOUVEAU NAETEBUS	54
ILUSTRACIÓN 10: DATOS ESTADÍSTICOS DE LA SKALDIC DATABASE.....	56
ILUSTRACIÓN 11: ESQUEMA ABREVIADO DE SKALDIC.....	60
ILUSTRACIÓN 12: DETALLE DE UNA FICHA SINTÉTICA DE RPHA.....	61
ILUSTRACIÓN 13: VOLUMEN DE DATOS DE PEDE CERTO [CONSULTA 24/09/2015].....	62
ILUSTRACIÓN 14: DETALLE DE LA CODIFICACIÓN TEI DE DMED.....	65
ILUSTRACIÓN 15: ESQUEMA CONCEPTUAL DE REMETCA.....	69
ILUSTRACIÓN 16: REMETCA. FORMULARIO PRINCIPAL. SELECCIÓN EDICIÓN BASE.....	69
ILUSTRACIÓN 17: REMETCA. SELECCIÓN DE MÚLTIPLES VALORES.....	72
ILUSTRACIÓN 18: REMETCA. CAJA DE TEXTO PARA LA INTRODUCCIÓN DE CÓDIGO TEI.....	72
ILUSTRACIÓN 19: DATOS MÉTRICOS DE CMS, REC. 221.....	76
ILUSTRACIÓN 20: ENTIDADES DE CONTENIDO INTELECTUAL.....	93
ILUSTRACIÓN 21: EXPRESIÓN Y MANIFESTACIÓN.....	94
ILUSTRACIÓN 22: CONCEPTOS.....	97
ILUSTRACIÓN 23: MODELO CONCEPTUAL.....	100
ILUSTRACIÓN 24: RELACIÓN ESQUEMA MÉTRICO, ESTROFA Y VERSO.	103
ILUSTRACIÓN 25: RELACIÓN OBRA - MANUSCRITO.....	105
ILUSTRACIÓN 26: RELACIONES DE LAS ENTIDADES BIBLIOGRÁFICAS	108

ILUSTRACIÓN 27: ESQUEMA E-R DE TODAS LAS ENTIDADES (SIN MOSTRAR ATRIBUTOS).....	110
ILUSTRACIÓN 28: TABLA DE LA ENTIDAD OBRA EN SQLDEVELOPER....	112
ILUSTRACIÓN 29: REGISTROS DE LA TABLA BDR_LOGS.....	127
ILUSTRACIÓN 30: ESQUEMA TIPO ESTRELLA PARA EL ALMACÉN DE DATOS.....	131
ILUSTRACIÓN 31: EJECUCIÓN DE UN PROCEDIMIENTO ALMACENADO DE CONSULTA Y RESULTADOS.....	136
ILUSTRACIÓN 32: VERIFICACIÓN DEL COMPONENTE ORACLE XML DATABASE.....	156
ILUSTRACIÓN 33: REGISTRO DEL ESQUEMA EN LA BASE DE DATOS.....	159
ILUSTRACIÓN 34: DETALLE DEL ESQUEMA E-R CON LA INCLUSIÓN DEL CAMPO XML.....	161
ILUSTRACIÓN 35: REGISTROS DE OBRA Y ESQUEMA MÉTRICO.....	162
ILUSTRACIÓN 36: REGISTROS PARA ESTROFAS Y VERSOS DE ESQUEMA 57.....	162
ILUSTRACIÓN 37: ESQUEMA MÉTRICO 57 CON DETALLE DE CAMPO XML	163
ILUSTRACIÓN 38: CARGA DE INSTANCIA XML CON SQLDEVELOPER....	164
ILUSTRACIÓN 39: SINTAXIS DE LA FUNCIÓN XMLELEMENT.....	166
ILUSTRACIÓN 40: SINTAXIS DE LA FUNCIÓN XMLFOREST.....	167
ILUSTRACIÓN 41: SINTAXIS DE LA FUNCIÓN XMLAGG.....	168
ILUSTRACIÓN 42: DETALLE DE LA CORRESPONDENCIA ONTOLOGIA - REMETCA.....	174
ILUSTRACIÓN 43: CLASES DE LA ONTOLOGÍA GENERAL	176
ILUSTRACIÓN 44: CORRESPONDENCIA REMETCA CON CLASES DE LA ONTOLOGÍA GENERAL.....	176
ILUSTRACIÓN 45: CORRESPONDENCIA REMETCA CON PROPIEDADES DE LA ONTOLOGÍA GENERAL.....	177
ILUSTRACIÓN 46: DETALLE DE LA ONTOLOGÍA CASTELLANA.....	178
ILUSTRACIÓN 47: DETALLE DE LA CLASE ESTROFA Y SUS SUBCLASES.	179
ILUSTRACIÓN 48: PREPARADO PARA LA INSTALACIÓN.....	200
ILUSTRACIÓN 49: VISTA DE ORACLE SQL DEVELOPER.....	201

3 Glosario y Acrónimos

Almacén de Datos. V. Data Warehouse

Base de datos operacional: Base de datos que gestiona las transacciones comunes de actualización, borrado e inserción de datos.

BD. Base de datos

CLOB (*Character Large Object*). Modo de almacenamiento de ORACLE. Se utiliza para almacenar texto de gran volumen de bytes en una base de datos.

Data Warehouse. Base de datos que almacena información con finalidad generalmente estadística. Es también el conjunto de tecnologías que permiten su construcción. Se utiliza dentro de la organización en la toma de decisiones.

Datos Enlazados. Tecnologías de la Web semántica para estructurar e interconectar automáticamente datos entre distintas plataformas utilizando del protocolo HTTP, los identificadores URI y estándares de descripción de recursos como RDF.

Diseño conceptual. Primera fase en el desarrollo de la base de datos. Traduce el universo de discurso o historia a un esquema de entidades, atributos e interrelaciones.

Diseño físico. Implementación del diseño lógico en un Sistema de Gestión de Bases de Datos específico.

Diseño lógico. Segunda fase en el desarrollo de la base de datos. Traduce el diseño conceptual a un modelo lógico estándar: Las entidades se convierten en relaciones, y las interrelaciones, dependiendo de su cardinalidad, en relaciones o propagación de claves.

Disparador (del inglés *Trigger*). Disparador: Conjunto de instrucciones de la base de datos que tiene esta estructura: llamada de actuación, restricción y acción a ejecutar.

DTD. (*Document Type Definition*). Al igual que XSD, es un lenguaje para la definición de los elementos y la estructura de las instancias XML.

ETL (*Extract, Transform and Load*). Proceso que permite extraer información de la base de datos operacional, transformarla y cargarla en el la base de datos multidimensional del *Data Warehouse*.

Framework. Conjunto de prácticas, patrones de diseño, herramientas o módulos de software que dan soporte a un determinado lenguaje de programación. Su finalidad es facilitar el desarrollo de software.

Linked Data. V. Datos enlazados.

Linked Open Data. Ver Datos enlazados

MySQL. SGBDR de distribución libre, ampliamente utilizado para dar persistencia a los datos en aplicaciones Web.

NOSQL. Conjunto de tecnologías de bases de datos que tienen en común constituir una alternativa a los RDBMS. Se caracterizan por no respetar los denominados principios ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad). Su uso es frecuente en el ámbito de los denominado Big Data.

OLAP (*On-Line Analytical Processing*). Conjunto de tecnologías y procedimientos para el proceso analítico de los datos.

OLTP (*On-Line Transactional Processing*) Procesamiento destinado a la gestión de la base de datos operacional, facilitando las tareas de actualización de registros.

ORACLE. Compañía de software que desarrolla el SGBDR conocido por el mismo nombre.

OWL (*Ontology Web Language*). Lenguaje informático del campo de la Web Semántica utilizado para expresar ontologías con la finalidad de compartir datos entre sistemas y plataformas.

Paquete (ORACLE). Sistema utilizado para guardar subprogramas y otros objetos de la base de datos. Normalmente consta de una especificación y del cuerpo. La especificación contiene la signatura o declaraciones públicas del programa, y el cuerpo desarrolla las instrucciones del programa.

PHP. Lenguaje de programación del lado del servidor, ampliamente extendido en el desarrollo de sitios Web.

PL/SQL. Lenguaje de programación procedural para el Sistema de Gestión de Bases de Datos de ORACLE. Está almacenado y compilado en la base de datos y corre dentro de ORACLE

Procedimiento (del inglés *procedure*). Conjunto de instrucciones que interactúan con la base de datos. Pueden incluir parámetros de entrada y salida.

Procedure. V. Prodedimiento

RDBMS (Relational Database Management System). V. SGBDR

RDF (*Resource Description Framework*). Modelo estándar para el intercambio de datos en la Web. RDF usa identificativos URI para nombrar la relación entre un sujeto y un objeto, que a su vez se identifican con URI's. Con este modelo es posible compartir datos estructurados y semi-estructurados fácilmente entre distintas aplicaciones.

Secuencia. Objeto de una base de datos que se utiliza para generar números de identificación de registros autoincrementales.

SGBDR (del inglés RDBMS). Sistema de Gestión de Bases de datos. Paquete de herramientas y programas para la gestión integral de las bases de datos. Facilita la actualización de los datos, la creación de usuarios, las políticas de permisos, generación de informes, consultas, optimización de las consultas, indización de campos, etc...

SPARQL (Protocol and RDF Query Language). Lenguaje para consultas a fuentes de datos codificados nativamente en RDB.

SQL (*Structured Query Language*). Lengua declarativo estándar para acceder y manipular las bases de datos. Se fundamenta en el álgebra relacional. Es soportado por todos los Sistemas de Gestión de Bases de datos.

TEI. (*Text Encoding Initiative*). Consorcio que mantiene el estándar de facto para la representación de textos en formato digital. Este modelo de

datos es ampliamente utilizado para el etiquetado de textos de las áreas de humanidades, ciencias sociales y lingüística.

Trigger. V. Disparador

UML. Lenguaje estándar de modelado. Se utiliza para representar gráficamente los modelos de los sistemas de software

Vistas. Tabla virtual creada a partir de una consulta a una o varias tablas relacionales. Contiene la definición de la tabla, no físicamente los datos

W3C (*Consortio World Wide Web*). Entidad internacional que se ocupa del desarrollo y mantenimiento de los estándares de la Web.

XML (*eXtensible Markup Language*). Lenguaje de marcado desarrollado y mantenido por la W3C. Permite almacenar datos con estructuración semántica. Su finalidad es el intercambio de información estructurada entre sistemas diferentes

XPath. Es una recomendación de la W3C. Permite navegar por los nodos y el contenido de las instancias XML, y ofrece una biblioteca de funciones estándar. Es el componente principal del lenguaje XSLT

XSD. Lenguaje de la familia XML que se utiliza para especificar la estructura, elementos y restricciones de las instancias XML.

1 Introducción

La variedad y la riqueza métrica de las diferentes tradiciones literarias ha hecho, desde tiempos ya remotos, plantearse a los investigadores la necesidad de clasificar y organizar las distintas variedades literarias y poéticas para poder estudiarlas.

Centrándonos en la bibliografía más reciente, la importancia de los estudios métricos aplicados al corpus poético español queda patente en el reciente repertorio bibliográfico de José María Micó (2009) o en el anterior de Vicenç Beltrán (2007). Es muestra también de este interés creciente la aparición de revistas científicas especializadas en este área de estudio. Así en 2003 nace *Rhythmica. Revista española de métrica comparada* (ISSN 1696-5744), dirigida por Domínguez Caparrós y Esteban Torre, publicada por la Universidad de Sevilla; de 2001 data *Stilistica e metrica italiana*, dirigida por Pier Vincenzo Mengaldo. En formato digital, es digna de mención la revista *Ars Metrica* (www.arsmetrica.eu, ISSN 2220-8402), con un enfoque internacional y un sistema de revisión por pares. Estas son, en el ámbito más cercano al tema que nos ocupa, tan solo algunos testimonios que dan muestra del interés creciente por un tema que hace unos años parecía ya agotado, pero que sin embargo, ha resurgido con fuerza en nuestra disciplina gracias a los avances recientes.

Por otra parte, a lo largo de las últimas décadas se han publicado importantes obras de referencia, que superan los clásicos manuales de Navarro Tomás (1956) y de Antonio Quilis (1969). Nos referimos sobre todo a las aportaciones de Domínguez Caparrós (1985, 1988a, 1988b, 1993, 1994, 1999, 2002), o a los estudios de Esteban Torre (1999, 2000) en el ámbito de la literatura comparada. Además, como muestra del empuje de los estudios métricos, conviene citar el reciente manual de Valero Merino, et al. (2005), que ofrece un planteamiento práctico de la cuestión.

Paralelamente, varios proyectos de investigación, congresos, seminarios y tesis doctorales tienen como foco el área de la métrica. En este sentido, es de obligada mención el proyecto dirigido por Fernando Gómez Redondo (MICINN, Ref: FFI2009-09300), y desarrollado por un amplio equipo de especialistas, dedicado a la historia de la métrica medieval castellana, cuyos resultados están a punto de ser publicados en un volumen monográfico, titulado *Historia de la Métrica Medieval Castellana* y editado por Cilengua, editado por el propio Gómez Redondo, Elena González-Blanco, Vicenç Beltrán y Carlos Alvar, que verá la luz en los próximos meses.

Evidentemente, la nota bibliográfica precedente no tiene afán de exhaustividad. Para el objetivo de esta tesis, hemos considerado suficiente hacer algunas calas en el entorno hispánico, si bien somos conscientes de los avances que se están realizando en métrica en el ámbito internacional, en grupos y redes internacionales como *Nordmetrik*, o en campos tan especializados como el de la métrica cognitiva o enfoques desde la Inteligencia Artificial. Así, en este campo, dentro de nuestras fronteras, son de interés los trabajos sobre métrica llevados a cabo en el marco del proyecto *Natural Interaction based on Language*, del departamento de Inteligencia Artificial de la UCM, liderado por Pablo Gervás (2000).

En consonancia con amplio interés que suscitan los estudios de métrica, se han ido desarrollado distintas propuestas de repertorios métricos, que constituyen las obras de referencia por excelencia del dominio poético. Al igual que en la química los elementos se agruparon siguiendo una tabla a la que llamaron periódica, con el mismo afán clasificador los estudiosos de la poesía crearon los repertorios poéticos y métricos. La diferencia está en que en nuestro campo no ha habido consenso para crear una única tabla, y cada tradición poética ha desarrollado la suya, por lo que no existe un estándar ni un protocolo de comunicación entre las distintas tradiciones.

Se entiende por repertorio métrico una herramienta que da cuenta de los esquemas rítmicos y métricos de un determinado corpus poético perteneciente a una tradición, escuela, periodo o ámbito geográfico. Este tipo de recursos clasifica las composiciones del corpus de acuerdo a una serie de propiedades previamente establecidas. Su soporte físico ha sufrido la evolución común a todas las obras de referencia, pasando del formato convencional de libro impreso al formato electrónico. Esta evolución ha supuesto la posibilidad de nuevos planteamientos y perspectivas de explotación de este tipo de herramientas de investigación. Aún en los proyectos menos ambiciosos, de mera retroconversión electrónica de un producto impreso, las mejoras son evidentes: las búsquedas son más ágiles, el acceso más fácil, y la disponibilidad es global, desde cualquier ordenador conectado a Internet. Cada vez más, en los repertorios electrónicos los metadatos van acompañados de su referente, es decir, de los textos a los que describen, por lo que es posible un contraste inmediato. Por otra parte, aún en estado experimental, con resultados de alcance relativo, son alentadores los proyectos de creación e implementación de herramientas de análisis automático, como por ejemplo la incorporación de programas de escansión automática de versos o transcripción fonética.

Esta tesis se centra en el estudio de los repertorios métricos desde una perspectiva diacrónica, pero abordando fundamentalmente la pertinencia de estas herramientas en el mundo actual y en su estadio digital. Por ello, hemos estructurado el trabajo en cuatro bloques.

En el primero, hemos sometido a análisis una selección de estos repertorios, tanto impresos como digitales, con la finalidad de establecer sus características globales y el tratamiento particular que hacen de las distintas entidades en las que se compartimenta el dominio de estudio. Nos hemos centrado de modo especial en el *Repertorio Métrico de la Poesía Medieval Castellana* (ReMetCa)¹, proyecto en el cual he participado

¹ En el sitio Web del proyecto, <http://www.remetca.uned.es>, puede leerse una descripción detallada de los objetivos y plan de trabajo del equipo ReMetCa, así como comprobar los primeros resultados. En el capítulo dedicado a ReMetCa mostraremos pormenorizadamente su

desde sus inicios, y del cual esta tesis es fruto, en parte. Con ReMetCa, la métrica castellana medieval se suma a la nueva generación de repertorios digitales, y aun tratándose de un proyecto joven, ha sido permeable ya a varios lenguajes informáticos, hasta alcanzar su actual modelo híbrido, que aúna las ventajas de un esquema relacional con las de un modelo jerárquico XLM, soportados ambos por un Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacionales (SGBDR). Nuestro objetivo es contribuir técnicamente a su mejora, en lo que se refiere especialmente al modelo de datos.

En un segundo bloque, una vez analizado el estado de la cuestión de los repertorios métricos que nos han servido como punto de partida y modelo para dibujar el esquema del repertorio castellano, abordaremos el diseño de una base de datos relacional para el mismo. Esta primera propuesta, un esquema relacional clásico, presenta como principal ventaja su sencillez y facilidad de implementación en los SGBDR, avalados por una larga trayectoria de éxito y presentes en todas las áreas de la actividad económica. Mostraremos paso a paso la metodología clásica para la compleja elaboración de un diseño de bases de datos, desde la recogida y análisis de los requisitos, hasta su implementación física en ORACLE. Considero que esta aproximación metodológica es una aportación de interés al campo de las Humanidades Digitales, en el sentido en que muestra la interacción entre dos disciplinas que, aun compartiendo proyecto cada vez con más frecuencia, suelen actuar separadamente. Nos referimos a la filología y a la ingeniería informática, en concreto al ámbito de estructuras y bases de datos.

En el tercer bloque, dadas las dificultades que opone la complejidad del sistema métrica a la reducción de todos sus contenidos y formas expresivas a un único sistema de tablas relacionales, aportaremos otra propuesta. Así, con el objetivo de dar más profundidad a algunos elementos informativos, recurrimos al lenguaje de marcado XML. Mantenemos, sin embargo, parte

actual estado de desarrollo.

del modelo anterior, y también el potente sistema de gestión ORACLE, que como veremos incluye herramientas de gestión de archivos XML.

Esta tesis se centra en el desarrollo y la estructura del repertorio poético castellano, pero tiene muy presente que para el avance de las investigaciones el paso siguiente y necesario es el enlace de este repertorio con sus análogos en otras tradiciones. Esta unión abre enormes horizontes para los estudios de literatura comparada y para la búsqueda de esquemas comunes en las distintas tradiciones literarias panrománicas que hasta ahora han sido solo abordados de forma muy tangencial². Es importante, sin embargo, tener en cuenta que esta unión o enlace resulta compleja, no solo en términos tecnológicos, sino también filológicos, por la falta de estandarización de la terminología en este campo. Por todo esto, para finalizar nuestro trabajo dedicamos un cuarto bloque a la Web Semántica aplicada a nuestros repertorios. Sin duda, la deseable interoperabilidad entre repertorios europeos, es uno de los grandes objetivos de la investigación sobre métrica, y la tecnología para lograrlo está en el ámbito de los Datos Enlazados (*Linked Data*) y las Ontologías, sistemas abstractos de modelado del conocimiento que permiten enlazar diferentes tipos de contenido sin alterar la estructura interna de los mismos

Los resultados de los tres apartados se plasman no solo en el cuerpo de la tesis, sino también en un producto final que pondremos a disposición de la investigación en el sitio Web del Laboratorio de Humanidades Digitales (<http://linhd.uned.es>). En este sentido, asumimos los valores y la filosofía de las Humanidades Digitales: método de trabajo interdisciplinar y publicación de resultados en abierto y a disposición de la comunidad científica. Paralelamente, los resultados de la investigación se irán incorporando a la base de datos ReMetCa, lo que supondrá mejoras importantes, cumpliendo además un fin básico en toda investigación, su transferencia a un proyecto en producción.

² Véase, por ejemplo, González-Blanco García (2010), que muestra la notable presencia de un esquema como la cuaderna vía, del que se ocuparon casi exclusivamente investigadores del ámbito hispánico, en Francia o Italia.

2 Los repertorios métricos: Un estado de la cuestión

2.1 La historia de los repertorios métricos: un breve estado de la cuestión

Un repertorio métrico es un recurso, herramienta o índice que permite localizar formas métricas, así como otro tipo de fenómenos poéticos, dependiendo de la finalidad con la que ha sido concebido. A lo largo del tiempo, los repertorios han sido permeables a los avances tecnológicos y se han beneficiado de ellos para aumentar las posibilidades de explotación por parte de sus destinatarios. En los últimos años asistimos a un cambio de soporte, de los repertorios convencionales en papel, en forma de libro impreso, a los repertorios en CD y las actuales aplicaciones Web con bases de datos relacionales. El cambio de soporte implica también importantes modificaciones en el plan y equipos de trabajo, normalmente de tipo multidisciplinar con perfiles técnicos directamente implicados, y cambios más fundamentales en los objetivos: la comunicación entre proyectos y la interoperabilidad pasa ser la nueva frontera y la finalidad última de estos nuevos proyectos.

Podemos distinguir tres grandes etapas en la creación de los repertorios poéticos. La primera corresponde a la época del positivismo, a finales del siglo XIX, con las obras de los pioneros Gaston Raynaud, Pillet y Carstens (1933), o Naetebus (1891). La segunda comienza tras la Segunda Guerra Mundial con el trabajo clásico de Frank (1953-1957), que se centra en la poesía provenzal de los trovadores. Esta etapa se prolonga hasta nuestros días con la edición de repertorios métricos en papel tan representativos de sus correspondientes dominios, con el de Tavani (1967) sobre la poesía gallega, el de Mölk y Wolfzettel (1972), sobre la lírica medieval francesa, o los italianos, de Solimena (1980), sobre el *Stil Novo*, Antonelli (1984), sobre la escuela siciliana, y más recientemente, de nuevo Solimena (2000), o Pagnotta (1995) sobre la *ballata* italiana. Ya en nuestro ámbito ibérico, son muy dignos herederos de esta tradición el catalán de Jordi Parramon i

Blasco (1992), y el castellano de poesía de cancionero de Gómez Bravo (1998).

La que podríamos denominar tercera generación de repertorios tiene su origen en los avances tecnológicos, que tienen implicaciones tanto en la parte organizativa como en los resultados del proyecto. Los equipos de trabajo se amplían y diversifican, y el producto final ofrece un servicio a la investigación de mejor calidad: el tiempo de búsqueda se reduce considerablemente y los resultados se multiplican. El primer repertorio poético digitalizado fue el *Répertoire de la Poésie hongroise ancienne jusqu'à 1600*, de Iván Horváth en 1991 (RPHA). Después vinieron la *Base de datos da Lírica profana galego-portuguesa* (MedDB), la *Bibliografia Elettronica dei Trovatori* (BEDT), el *Nouveau Naetebus* (Naetebus), o la base de datos de las *Cantigas de Santa María* (CSM), entre otros (González-Blanco García y Seláf, 2014).

2.2 Características de un repertorio métrico

Para determinar las características que debe tener un repertorio o, si se prefiere, los requisitos a los que debe dar respuesta, partiremos del análisis de dos repertorios ya clásicos de la métrica española de los siglos XIV y XV, ya que a fin de cuentas, trabajamos sobre la creación de un modelo de repertorio castellano. Aunque con orígenes independientes, ambos observan una serie de prescripciones que serán de referencia para futuros trabajos (2.2.1). Continuamos este análisis con una selección de los que hemos denominado repertorios de tercera generación (2.2.2).

En el análisis de estos dos repertorios se tratará, en la medida de lo posible, de ofrecer su modelo de datos traducido a un esquema Entidad-Relación (E-R), que refleje su estructura semántica subyacente. Definimos "modelo de datos" como "colección de herramientas conceptuales para la descripción de datos, relaciones entre datos, semántica de los datos y consistencia" (Silberschatz y Korth, 2002: 19). Por su parte, el esquema E-R, sobre el que trataremos más adelante, es una representación gráfica de

un sistema de datos que se utiliza para la especificación de bases de datos y que muestra un conjunto de entidades (objetos y conceptos del dominio) con sus relaciones. En el caso de los repertorios digitales, en general contamos con documentación en la que explícitamente se declaran las entidades y las relaciones y, en algunos casos, se dibuja el esquema³. A partir de ellos se podrán establecer comparaciones entre modelos homólogos de las distintas propuestas de repertorios y extraer el conjunto de requisitos para nuestra aproximación.

2.2.1 Repertorios castellanos en papel

2.2.1.1 La Bibliografía de cancioneros castellanos de siglo XV y repertorio de sus géneros poéticos (Stenou y Knapp, 1975)

Es la obra pionera en el inventariado sistemático del corpus cancioneril castellano y de sus formas métricas. Dicho propósito queda ya anunciado en su amplia nota preliminar, donde se describe la estructura de la obra y se acota su dominio: cancioneros colectivos de fines del siglo XIV hasta principios del XVI. El volumen I recoge el “inventario bibliográfico”, que incluye la noticia de los cancioneros y de los poemas contenidos en cada uno de ellos. Los volúmenes 1-2 se centran propiamente en el repertorio de los géneros literarios de la poesía cancioneril del siglo XV, objeto de estudio. Las entidades o unidades de conocimiento de que se sirve para estructurar los datos son las siguientes:

- E1: Sigla alfabética: “ofrece determinadas informaciones sobre las poesías de los cancioneros” (Stenou y Knapp, 1975: I:39), hasta un total de 23. Generalmente determinan relaciones formales, materiales o temáticas entre dos o más poesías y pormenores de la atribución. Por ejemplo, la sigla C indica que el poema al que se refiere incorpora textos ajenos; la B señala que el autor se ha identificado recurriendo a otras fuentes que recogen ese mismo texto. También se utiliza esta sigla para indicar la presencia de

³ Para los repertorios de tercera generación hemos tenido como base, además de los resultados de la mencionada encuesta coordinada por Elena González-Blanco, “Preparatory Survey for Madrid Meeting”, el trabajo de González-Blanco García y Sélaf (2014), donde se realiza un análisis de repertorios métricos con la propuesta de un sistema que permita la interoperabilidad entre ellos.

prólogos o epílogos, la pertenencia a un determinado ciclo, e, incluso, informaciones más complejas como la que, en relación a cancioneros musicales, nos informa de que “una copla, independiente en apariencia, es considerada como la mudanza de una poesía de forma fija (villancico o canción)” (Stenou y Knapp, 1975: I:43).

- E2: Número del manuscrito o edición: Este número se corresponde con el “Inventario de manuscritos y ediciones antiguas” (Stenou y Knapp, 1975: I:106-123). Para cada entrada de esta lista, que contiene 90 referencias, se ofrece la ciudad, biblioteca y signatura que localiza el manuscrito o impreso, el título, extensión, dimensiones, bibliografía, y, en algunos casos, notas aclaratorias.
- E3: Número de la poesía: Es el número de orden interno de la poesía dentro del cancionero.
- E4: Localización de los folios en los que se encuentra la poesía.
- E5: Versificación: Se indica el número de estrofas y de versos de la composición. La codificación de este campo utiliza nueve dígitos, que responden a cuatro informaciones diferentes: Los dos primeros y los dos últimos (posiciones 0-1 y 7-8) indican, respectivamente, el número de versos de una estrofa-*preludio* o *estribillo*, y el de una estrofa final. El segundo grupo (posiciones 2-4 corresponde al número de estrofas), y el tercero (posiciones 5-6) al número de versos de cada estrofa. De esta forma, la cadena 000080804 se refiere a una serie de 8 estrofas de 8 versos, con una *finida* de 4 versos.
- E6: Categoría silábica: Este elemento informático está relacionado con el un Sistema de categorías silábicas previamente establecido. La referencia se establece mediante un código de dos dígitos. Por ejemplo:

81: estrofas isométricas: versos de 8 sílabas y un verso corto en cada estrofa (Stenou y Knapp, 1975: I:35)
- E7: Tipo formal: Toma valores de la tabla “Sistemas de los géneros según la forma”, que representa un gran esfuerzo clasificatorio (Stenou y Knapp, 1975: I:45-50). Cada epígrafe está identificado por dos dígitos, siguiendo una única numeración, de 01 a 99.
- E8: Género según el contenido. Al igual que el anterior está relacionado con una tabla, en este caso el “Sistema de los géneros según el contenido”

(Stenou, y Knapp, 1975: I:51-78). Puede tomar más de un valor, y para su referenciación se utiliza también un sistema numérico con tres dígitos.

- E9: Lengua. Identifica con un dígito que remite a la tabla de lenguas el idioma en el que está escrita la composición.
- E10: Autores. Se consignan con tres dígitos que remiten a la tabla “Índice de autores” (Stenou y Knapp, 1975: I:775-789). El listado está normalizado y contiene referencias de las formas no válidas a las aceptadas.
- E11: Incipit. Recoge los dos primeros versos de cada composición.

Estos once elementos informativos recogen la totalidad de los datos con los que este repertorio pretende dar cuenta del dominio de la poesía cancioneril del siglo XV. A partir de ellos los autores elaboran varios listados con la finalidad de facilitar la consulta al investigador interesado en este dominio.

Cada uno de los campos señalados consta de uno o más atributos, tal como mostramos en el diagrama de entidad-relación al que hemos traducido la estructura subyacente del repertorio objeto de estudio (Ilustración 1). La mayoría de las relaciones son del tipo 1...n, es decir cada registro de una tabla secundaria corresponde a múltiples registros de la tabla principal. Es lo que ocurre, por ejemplo, con la tabla E2_Ms_Ed, que está en relación con la tabla principal. Como ejemplo de relación de n...m, es decir de varios a varios, tenemos la que se establece entre la tabla E4_versificacion y la tabla principal: Un determinado modelo de versificación puede corresponder a múltiples poemas, y un poema puede contener múltiples versificaciones. Tipográficamente, el repertorio de Steunou, marca con el salto de línea cada una de estas versificaciones.

La obra se organiza entorno a estas secciones: En la Nota Preliminar se atiende a la presentación de los datos. El volumen 1 recoge el contenido de cada uno de los cancioneros analizados, lo que denomina inventario bibliográfico. Los volúmenes 1-2 se centran propiamente en el repertorio

Características de un repertorio métrico

de los géneros literarios de la poesía cancioneril del siglo XV, objeto de estudio.

La obra resultante es la salida impresa procedente probablemente del tratamiento de texto delimitado por etiquetas y tratado con programas desarrollados a medida para el proyecto. El Centro de Cálculo de la Maison de Sciences de l'homme es el responsable del tratamiento informático.

Características de un repertorio métrico

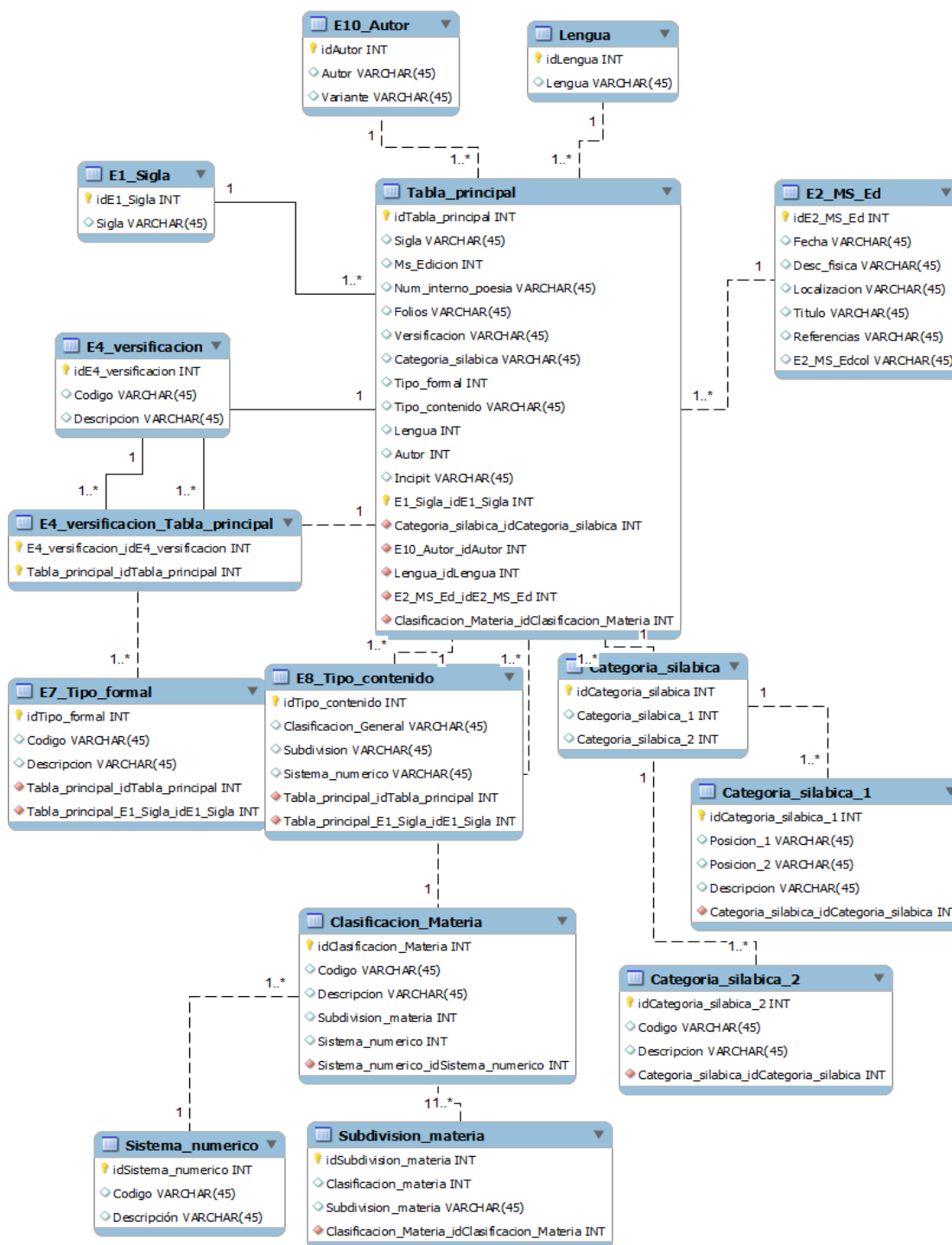


Ilustración 1: Traducción nuestra a Esquema E- R del sistema del Repertorio de Steunou y Knapp

2.2.1.2 El Catálogo-Índice, de Brian Dutton (1982)

La obra de Dutton (1982) ha tenido una enorme fortuna entre los estudiosos hasta convertirse en una referencia estándar para la identificación de la poesía cancioneril del siglo XV⁴. A diferencia de la anterior, considera un corpus de testimonios mucho más amplio, beneficiándose en este aspecto de los trabajos de Joaquín González Cuenca (1978; 1980). Los 60 manuscritos y 30 impresos manejados por Steunou, pasan, respectivamente, a 199 y 221 en la obra de Dutton. Sin embargo, el trabajo clasificatorio de este corpus casi exhaustivo se limita a la consignación del género, tal como aparece en la fuente, dejando al margen una clasificación genérica más estándar. La métrica, por su parte, queda reflejada con una fórmula numérica. En este sentido está más cerca del inventario que del repertorio métrico⁵.

Hay una primera tabla que, encabezada por el epígrafe “Catálogo de fuentes manuscritas e impresas”, constituye la relación exhaustiva de todas las composiciones de cada uno de los testimonios del corpus, siguiendo su orden de aparición en el manuscrito o impreso. Identifica en primer lugar el manuscrito o impreso con una sigla seguida de la ciudad y biblioteca en que se custodia, la signatura, una breve descripción física, la lengua y la datación. A continuación se ofrece el contenido registrando un poema por entrada. Cada entrada contiene el identificativo, que remite al índice maestro, el número de orden interno dentro del cancionero, el autor, el folio, la fórmula métrica, los dos primeros versos, y, ocasionalmente, alguna nota aclaratoria. También se consigna el género o epígrafe de título, tal como aparece reflejado en el testimonio.

La tabla principal de este sistema de referencias es el denominado “Índice maestro” (Dutton, 1982: II: 1-140). Cada registro está encabezado por un número identificativo que remite unívocamente a un poema. A esa

⁴ Se editó en Salamanca en 1990-1991 una nueva versión de esta obra (Dutton, 1990)

⁵ Como continuación, ampliación y retroconversión digital del proyecto de Dutton debe citarse el “Cancionero Manuscript Corpus” (<http://cancionerovirtual.liv.ac.uk>). Sobre los objetivos y aspectos técnicos de este proyecto digital puede consultarse Maguire, 2013.

identificación sigue una fórmula numérica que declara el número de estrofas y versos, los datos de todas las versiones conocidas del poema, dejando constancia de los testimonios en los que aparece, el número de veces que es copiado o es objeto de glosa, lo que cuantifica su fortuna literaria, sus relaciones, sus atribuciones, etc.

Para facilitar el uso del repertorio, cuya función es localizar poemas en un corpus amplio previamente establecido, el investigador cuenta además de con las dos tablas mencionadas, con los siguientes índices:

- Índice de primeros versos
- Tabla de relaciones
- Índice analítico de autores y poemas asociados a cada autor
- Índice de destinatarios
- Índice de títulos
- Índice de relaciones
- Índice de manuscritos y de fuentes impresas

Para traducir el esquema subyacente a un modelo conceptual, se debe determinar una tabla principal y un conjunto de tablas auxiliares con las que se relaciona⁶. En el caso que nos ocupa, el “Catálogo de fuentes manuscritas e impresas” realiza la función de tabla principal, ya que recoge toda la información que se extrae del dominio cancioneril. Como tablas relacionadas, se utilizan las siguientes:

- Tipos de relación establecida entre los poemas (Dutton, 1982: xi-xii) Se mencionan 14 relaciones.
- Índice de fuentes manuscritas (Dutton, 1982: 233-236)
- Índice de fuentes impresas (Dutton, Brian 1982, 239-244)

Añadiendo los atributos correspondientes a cada tabla, hemos elaborado el siguiente esquema de tipo Entidad-Relación (Ilustración 2):

⁶ Este repertorio, al igual que el anterior, no fue realizado con un sistema de gestión de bases de datos relacionales. Nos servimos de un esquema relacional ya que nos permite homologar metodológicamente las distintas propuestas. Para una descripción técnica del proceso, véase “Apéndice I. Descripción técnica”, por Francisco Santoyo Vázquez, en Dutton (Dutton 1982, t. II: 269-274).

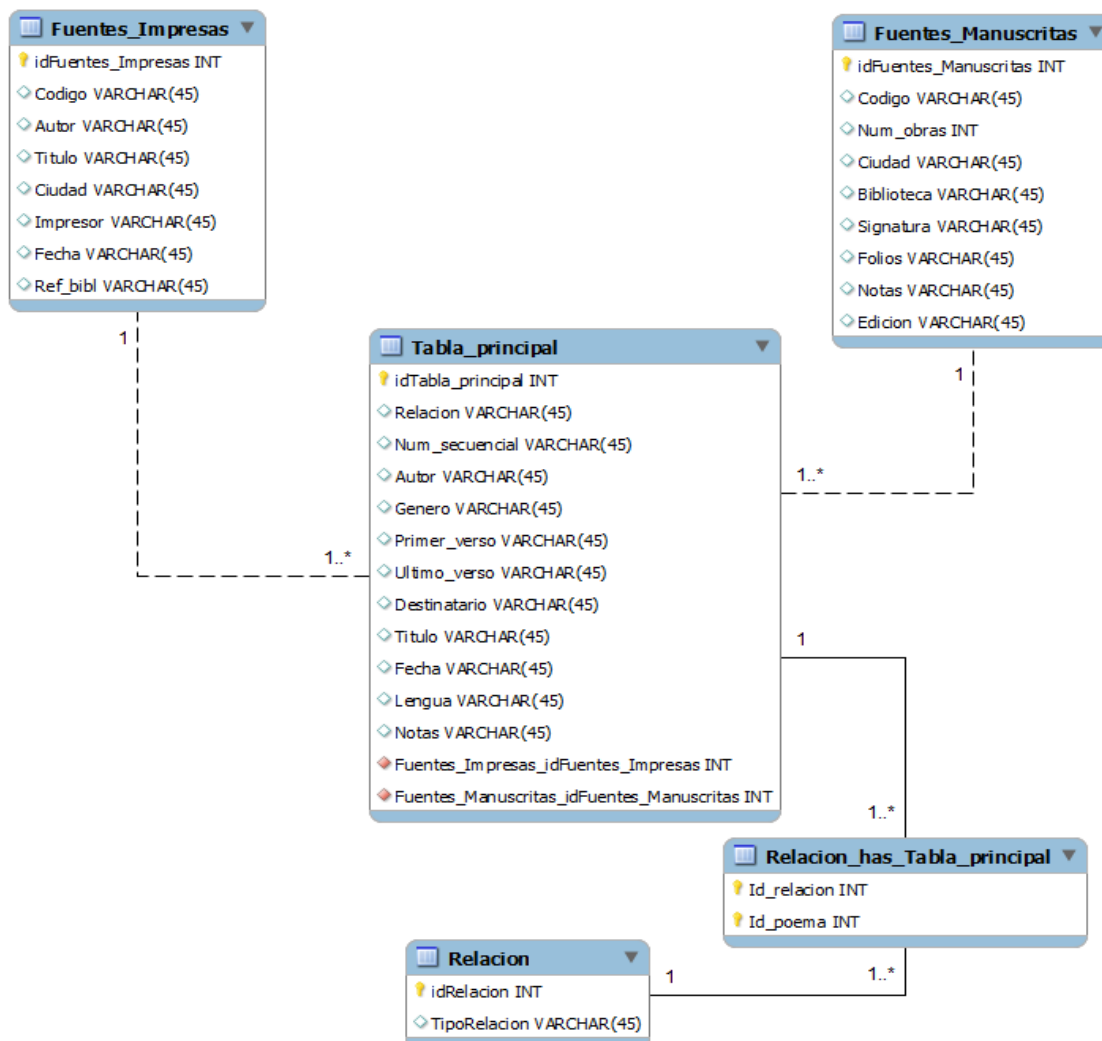


Ilustración 2: Esquema entidad-relación del Índice de Dutton

2.2.1.3 El Repertorio métrico de la poesía cancioneril del siglo XV, de Gómez-Bravo (1998) [RMPC]

RMPC es el primer repertorio de poesía cancioneril que, siguiendo a Dutton, crea un sistema de medición asistida por un software elaborado en Berkeley para el análisis automático de poemas. Ya desde el primer párrafo de la Introducción, Gómez-Bravo reconoce sus antecedentes, tanto en lo que se refiere a inventariado de materiales como al modelo formal en el que se inspira para organizar los resultados de su laborioso cometido:

El presente Repertorio contiene la información métrica correspondiente al corpus cancioneril publicado por Brian Dutton. El Repertorio está inspirado en el modelo del que István Frank realizó para la lírica provenzal y al que, en la misma línea, siguieron el de Guiseppe Tavani y otros varios. Todos son trabajos de imprescindible consulta para los estudiosos de las respectivas líricas (Gómez-Bravo, 1998: i).

En nota menciona los repertorios métricos más representativos publicados en los años 70 y 80 en el ámbito europeo, que han servido para describir e inventariar las variedades métricas de las manifestaciones poéticas más importantes de los periodos medieval y renacentista, y que han creado unas bases sólidas para la organización de este género de obras de referencia.

Esta obra suple la carencia que hemos señalado en el *Catálogo-Índice* de Dutton(1982), añadiendo los campos de información métrica. Del proyecto de Dutton, tuvieron a su disposición la transcripción electrónica de los textos, y contaron para el tratamiento informático con Thorsten von Eicken (Cornell University), que se responsabilizó de la programación y del formateo definitivo de la salida de datos. Para ello, se utilizó un ordenador con Sistema Operativo UNIX, y con el procesador de textos TROFF, desarrollado por AT&T para ese sistema operativo.

En cuanto a la selección de los textos, con buen criterio Gómez-Bravo no recurre a ediciones críticas, sino que las toma directamente de los testimonios, dada la dificultad, a veces insalvable, que oponen los avatares de la transmisión manuscrita de este género de poesía cancioneril a la labor ecdótica para la fijación de un texto crítico válido. Así, los distintos testimonios no solo presentan numerosas variables significativas, sino también variaciones en el patrón métrico.

Los registros están encabezados por un número de orden interno, sangrado a la izquierda, el esquema rimático y el esquema métrico. El primer criterio de ordenación es el esquema de rimas que se alfabetiza rigurosamente en orden ascendente. El segundo criterio es el esquema

métrico, cuya ordenación es descendente. La información de cada uno de los esquemas métricos o estrofas que responde al esquema rimático y métrico bajo el que se encuentran, van numeradas, de forma que la referencia unívoca a la entrada pueda realizarse con el número de orden interno del encabezamiento seguido del número de composición. Los datos para cada estrofa se distribuyen en tres líneas. En la primera se consigna el autor, si consta alguna atribución; en caso contrario se declara desconocido. Completa la línea la transcripción del primer verso. La segunda línea recoge la categoría genérica, tal como figura en la fuente. Si no consta esta información se utiliza la fórmula "sin género". En caso de reconstrucción se recurre a los corchetes. A continuación se indica el identificativo de la composición en Dutton, y la sigla del manuscrito en la que se encuentra. Sigue una fórmula numérica con el número de estrofas y versos. Por ejemplo, la fórmula "2x4, 2x3 (8,6)" se resuelve en dos estrofas de cuatro versos, dos de tres, una estrofa de ocho, y una de seis. La tercera línea nos informa del número que ocupa la estrofa dentro del poema y de los recursos métricos a los que se recurre en cada verso. Para ello se utiliza un sistema de abreviaturas: "h" para indicar hiato, "s" para una sinalefa, "S" para varias sinalefas, o "f" para señalar un fin o finida, etc. Finalmente se consigna la rima.

La recuperación de información, al margen de la métrica, que como hemos descrito está perfectamente organizada, se garantiza con los índices de primeros versos, autores, e identificativos que se corresponden con el *Catálogo-Índice...*, de Dutton (1982). También es útil el índice de manuscritos e impresos que encabeza el repertorio y que identifica con precisión y concisión las fuentes de las que se toman los poemas.

Gracias a la disponibilidad de los ficheros del proyecto, cedidos generosamente a ReMetCa por Gómez-Bravo, se ha podido desarrollar una versión digital (Escribano, Juanjo 2014). La tecnología utilizada para crear la aplicación Web, consultable en <http://poetmeca.linhd.es>, fue el RDBMS

MySQL y PHP como lenguaje de servidor. Los campos que se han tenido en cuenta son:

- ID_Dutton: Numero identificativo de la composición en Dutton.
- Man: Identificación del cancionero. Se utilizan las siglas de Dutton
- Poem_serial: Número de orden interno de la composición en el cancionero.
- Folio: Localización del folio en el que se encuentra el poema.
- stanza: Número de versos de las estrofas.
- Syllabe Signature: Esquema métrico
- First - second - last (line): Primero, segundo y último verso.
- Esquema rimático
- Rimas
- Número de sílabas del verso

Esta primera versión permite filtrar la información por manuscrito y esquema métrico. Así, la fórmula “1×4@8”, que sigue las convenciones notacionales del repertorio, en una búsqueda exacta, nos devuelve los poemas integrados por una única cuarteta octosilábica, tanto en la cabeza como en el cuerpo del poema (Ilustración 3).

Manuscrito: sv1 Métrica: (Búsqueda exacta) (Búsqueda aproximada) Filtrar

Poemas encontrados: 94

ID DUTTON	Man	Poem Serial	Folio	Stanza	Syllabe Signature	First Line	Second Line	Last Line	Poem
0014	sv1	14	20-22=xxiii-xvi	4,8 (4,4,...)	1x4@8.1x4@8	ques mi vida preguntays	non vos la puedo negar	nin quien pudiera aver sofido	a b b a -ais -ar ?8 7 qes mi vida preguntays ?8 7 non vos la puedo negar ?8 7 bien amiar i launtantar ?8 7 es la vida qe me cala a b a b [s] [d] [d] [d] -ir -ido -ais -ar ?8 7 oien vos pud[er]e servir s 8 tan bien como yo_e servicio ?8 7 mi trabajadjo bevir ?8s 8 nin qien pud[er]ia_aver sofidoj r 8 xxxox r 8 xxxox R 8 xxxox R 8 xxxox

Ilustración 3: Detalle de PoeMetCa

2.2.2 Repertorios digitales.

Como punto de partida para el análisis de los repertorios digitales, contamos con los resultados de la encuesta “Preparatory Survey for Madrid Meeting” (10/11/2014 - Working Group 1, Cost Action Medioevo Europeo, IS1005), coordinada por González-Blanco. Esta iniciativa contó con la participación de quince grupos de trabajo nacionales e internacionales que utilizan sistemas de bases de datos para mostrar en línea, generalmente a través de aplicaciones Web, los resultados de sus proyectos. La reunión tuvo como finalidad desarrollar un plan conjunto destinado a conseguir la interoperabilidad entre las distintas bases de datos.

Las respuestas a la encuesta son desiguales: en algunos casos obtenemos el detalle de la estructura de la base de datos y en otros nos quedamos con un dibujo vago del esquema; para algunos proyectos se declara con precisión la tecnología utilizada, y otros, por el contrario, no aportan apenas datos técnicos.

Estas respuestas se han completado con el análisis y la interacción con los sitios Web de acceso público de estos proyectos. Con todo ello, hemos conseguido trazar un panorama nacional e internacional del estado actual de los repertorios métricos digitales.

2.2.2.1 Base de datos da lírica profana galego-portuguesa [MedDB]

URL: <http://www.cirp.es/bdo/med/meddb.html> (ISSN 1989 4546)

El dominio de MedDB es la lírica profana gallego-portuguesa, y su arco cronológico se extiende desde el último cuarto del siglo XII hasta la primera mitad del siglo XIV (ca. 1180-1350). Tiene como base el clásico repertorio del corpus lírico profano gallego-portugués (Tavani, 1967).

La institución responsable del proyecto es el Centro Ramón Piñeiro, de la Universidad de Santiago de Compostela. Está financiado por la Consellería de Cultura y Educación, de la Xunta de Galicia. Sus investigadores principales son Mercedes Brea y Pilar Lorenzo.

Partiendo de ediciones críticas, se utiliza el lenguaje de marcado XML para la codificación de los datos. Esta información etiquetada se convierte a un modelo entidad-relación para ser volcada en una base de datos relacional. A esta base de datos se añaden índices para optimizar las búsquedas y permitir lanzar consultas a los campos de texto. El usuario puede recorrer el contenido estos índices para orientarse sobre los valores de búsqueda que debe utilizar. Una serie de formularios e índices permiten, respectivamente, introducir los criterios de búsqueda, o seleccionarlos a partir de un listado. También están disponibles toda una serie de operadores booleanos para refinar la interrogación. MedDB, además de permitir localizar segmentos textuales concretos, admite búsquedas por estrofas y por versos. En la búsqueda por estrofas es posible, por ejemplo, recuperar el número de coblas que integran el texto, total de versos de la composición o de la cobla, esquema de rimas, esquema métrico, formas de relación interestrófica (FRI), tipo de estrofa (estrofa, fiinda, refrán, refrán intercalar, estribillo inicial...). En lo que respecta a la búsqueda por versos la base de datos permite recuperar información relativa al número de sílabas, la rima, palabras en rima, categoría de la cantiga en la que se incluye el verso en cuestión, tipo de verso, etc. De esta forma, el estudioso puede obtener información conjunta relativa al corpus completo de las cantigas, lo que permite un análisis comparativo de los datos y, en consecuencia, una aportación importante a la investigación.

MedDB aborda no solo los datos, es decir la ficha técnica de las distintas entidades -versos, estrofas o poemas-, sino que también ofrece la transcripción de los textos y la edición facsímil, lo que supone un avance importante, incrementando su utilidad como herramienta de investigación⁷.

⁷ Para una aproximación a sus posibilidades de explotación es de utilidad el “Manual MedDB 2”, disponible en el sitio Web del proyecto.

Características de un repertorio métrico

En este momento (2015) se están incorporando las imágenes y la edición paleográfica de las composiciones. La edición paleográfica considerará todos los elementos que rodean al texto: numeración en el códice, anotaciones, ángulos de inicio de cantiga, marcas de refrán, etc.

Se trata de un proyecto en curso, en actualización constante, y atento a las publicaciones especializadas -monografías, artículos, ediciones, etc.- de ámbito nacional e internacional. Las referencias a estas publicaciones, así como las modificaciones derivadas de ellas, se incorporan a MedDB.

En colaboración con equipos de las universidades de Roma, Cosenza y Siena, se está trabajando en la lematización. Como resultado final, se prevé la integración de MedDB con las bases de datos occitana, francesa e italiana.

El volumen de datos actual se resume en la siguiente tabla:

Cantigas	1691
Estrofas	5.925
Versos	34.231

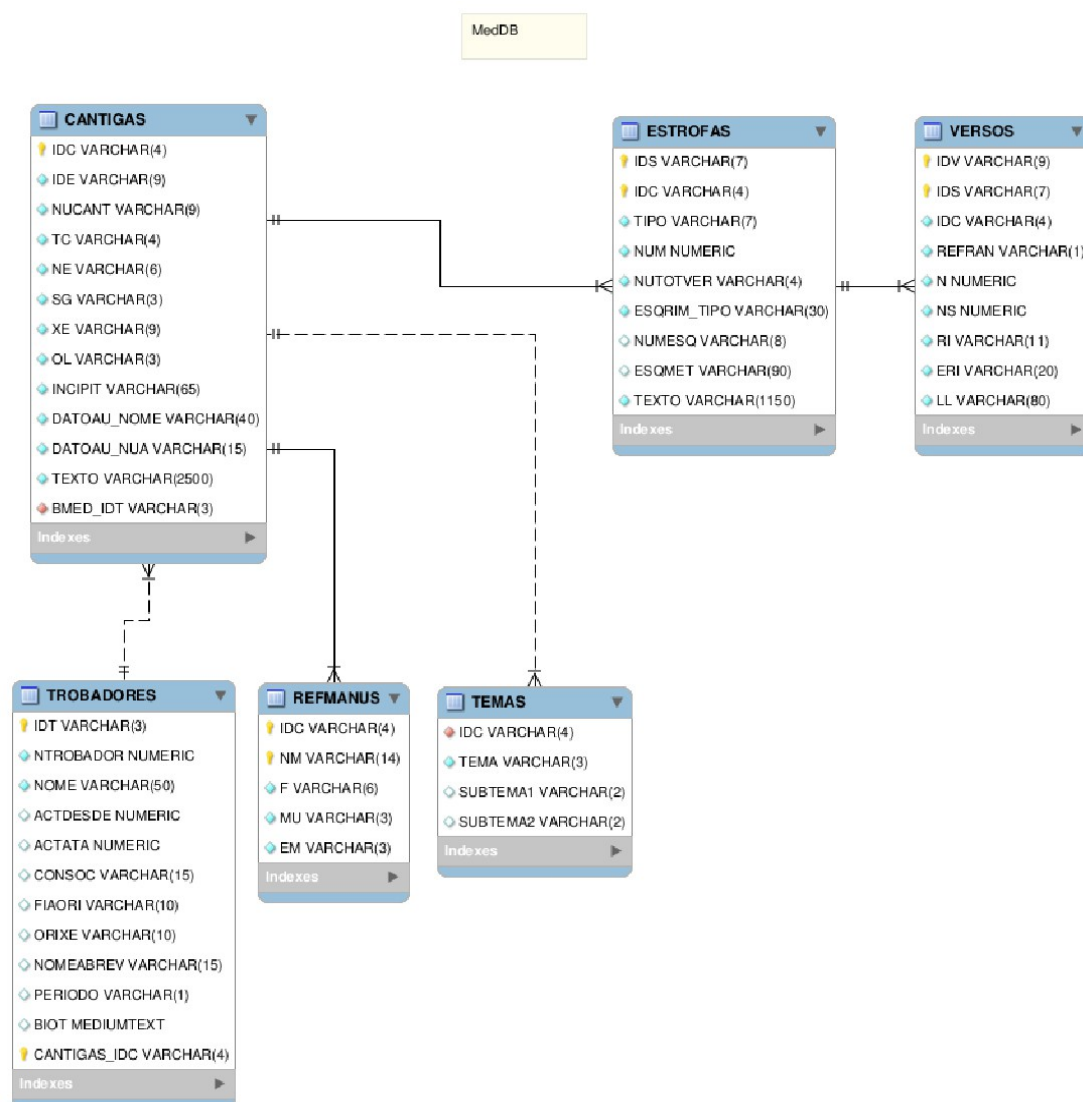


Ilustración 4: Esquema conceptual de MedB

La base de datos relacional está formada por un total de seis tablas, tal como se muestran en el esquema (Ilustración 4). La tabla “Cantigas” es la principal y consta de los siguientes campos o atributos:

I.- Tabla “Cantigas” (Songs)

- IDC: Identificador (uso interno de la BD).
- IDE: Código que identifica la cantiga.
- NUCANT: Número de cantiga.
- TC: Tipo.

- NE: Número de estrofas
- SG: “de seguir”, booleano SI / NO.
- XE: Género.
- OL: Otras lenguas que no sean el gallego.
- INCIPIT: Primer verso de la composición.
- DATOAU_NOME: Fecha de edición (1ª parte).
- DATOAU_NUA: Fecha de edición (2ª parte).
- TEXTO: Texto completo de la cantiga.
- BMED_IDT: Clave foránea que se relaciona tabla de trovadores.

La segunda tabla, Estrofas, está relacionada con la anterior por en campo IDC, identificativo de la cantiga. Se trata de una relación de composición.

II.- Tabla “Estrofas”

- IDS: Identificador. Es la clave primaria, de uso interno para la BD.
- IDC: Identificador de la cantiga. Es clave foránea que toma valores del identificador de la tabla Cantigas.
- TIPO: Tipo de estrofa.
- NUM: Número de estrofa.
- NUTOTVER: Número total de versos.
- ESQRIM_TIPO: Tipo de esquema rítmico..
- NUMESQ: Número de esquema rítmico.
- ESQMET: Esquema métrico.
- TEXTO: Texto completo de la estrofa.

La tercera tabla registra la información de cada uno de los versos, y está relacionada con las dos anteriores

III.- Tabla “Versos”

- IDV: Identificador del verso. Es clave primaria, de uso interno para la BD.
- IDS: Clave foránea que relaciona el verso con la estrofa a la que pertenece.
- IDC: Clave foránea que relaciona el verso al poema al que pertenece.
- REFRAN: Si el verso es o no parte de un refrán.
- N: Número de verso.
- NS: Número de sílabas.
- RI: Rima.
- ERI: Elemento de la rima
- LL: Transcripción completa del verso.

La tabla cuarta se ocupa de los trovadores. De ella toma sus valores el campo BMED_IDT de la tabla “Cantigas”.

IV.- Tabla “Trovadores”

- IDT: Identificador. Clave primaria de uso interno de la BD.
- NTROBADOR: Número de trovador.
- NOME: Nombre.
- ACTDESDE: Periodo de actividad. Año *a quo...*
- ACTATA: Periodo de actividad. Año *ante quem*.
- CONSOC: Status social.
- FIAORI: Grado de certidumbre del campo ORIXE
- ORIXE: Lugar de nacimiento.
- NOMEABREV: Nombre abreviado del trovador.

- PERIODO: Periodo cronológico.
- BIOT: Reseña biográfica.
- CANTIGAS_IDC: Clave foránea que remite a la cantiga.

La quinta tabla da cuenta del manuscrito que copia la composición referenciada por la clave foránea IDC.

V.- Tabla “RefManus”

- IDC: Identificador de la Cantiga
- NM: Número de manuscrito.
- F: Folio en el que se encuentra la cantiga.
- MU: Si contiene notación musical.
- EM: Si hay o no espacio reservado para la notación musical.

Finalmente, la tabla VI recoge las materias de las composiciones.

VI.- Tabla “Temas”

- IDC: Identificador de la cantiga
- Tema: Tema principal de la cantiga.
- Subtema1: Campo temático más preciso.
- Subtema2: Otro campo temático más preciso.

2.2.2.2 *Cantigas de Santa María Database* [CSM]

URL: www.csm.mml.ox.ac.uk/

Recoge la poesía religiosa del Alfonso X el Sabio. Se trata de poemas de tipo narrativo, que concuerdan temáticamente con las recopilaciones de milagros de la Edad Media, y que constituyen en muchos casos la fuente de la que se sirven los textos del rey sabio. El proyecto recoge también la descripción analítica de las principales colecciones de milagros marianos, generalmente en prosa, y la versión digital del *Index* de Poncelet (1902). Este proyecto está financiado por la Universidad de Oxford, y su investigador principal es Stephen Parkinson.

El plan de CSM atiende a aspectos que van más allá de un repertorio métrico al considerar las diferentes versiones de un poema e incluir una extensa base de datos bibliográfica y un índice de milagros, tomado del mencionado Poncelet.

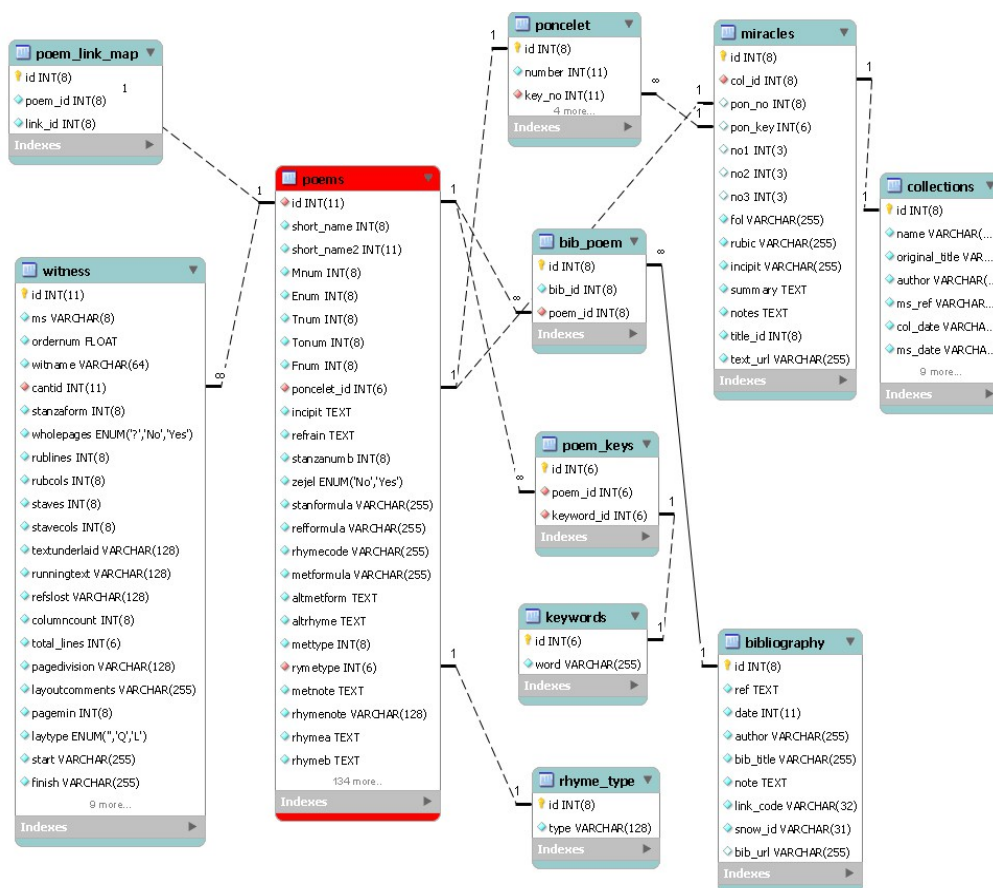


Ilustración 5: Esquema E-R de CSM

CSM consta de once tablas relacionadas, gestionadas con el SGBDR MySQL. La principal es *Poems*, que incluye un extenso conjunto de atributos suficiente para un análisis de los poemas, tal como se refleja en el esquema E-R (Ilustración 5). Además de los campos puramente identificativos y de localización del texto, incluye información rigurosa sobre los aspectos métricos:

- Stanzanumb: número de estrofas
- Zejel: Booleano yes/no

- Stanformula: Esquema métrico de las estrofas. Por ejemplo: 10 10 10; 15[7' 7] 15' [7' 7']; 6! 6!
- refformula: Esquema métrico para el refrán
- Rhymecode: Esquema de la rima para todo el poema. Por ejemplo: AA| bbba
- metformula: Esquema métrico para todo el poema, construido a partir de los otros campos
- Altstform: Esquema métrico alternativo
- Altrhyme: Esquema de la rima alternativo
- Mettype: Código numérico para el esquema métrico completo (cod. 1-13), tomado de Mettmann 1986/89
- Metnote: Comentario libre sobre la métrica
- Rhymenote: Comentario libre sobre la rima

Las tablas relacionadas atienden a atributos como Palabras clave, tipo de rima, bibliografía o testimonio. Esta última, *witness*, refleja con exactitud la puesta en página del poema en el testimonio concreto del que se toma. Así, incluye información tan precisa como:

- stanzaform: Líneas de texto usadas en el MS.
- textunderlaid, runningtext: División del texto
- refslost: Omisión del refrán por razones de la puesta en página.

El identificativo del *Index* de Poncelet se recoge en la tabla principal, en el campo "Poncelet". Este campo es una clave foránea relacionada con la tabla "Miracles", que describe cada una de las entradas del *Index*. Por otra parte, "Miracles" se relaciona con "Collection", que vincula cada milagro con la recopilación medieval que lo contiene.

Al igual que MedDB, la base de datos CSM ofrece el acceso a los textos en formato pdf, si bien en futuros desarrollos se prevé la creación de una

tabla tipo texto que recoja la edición codificada en XML. Es la tabla "poem_link_map" la que permite relacionar la tabla Poem, que describe el poema, con su versión en pdf.

2.2.2.3 *The last song of troubadours*. [LST]

URL: <http://icalia.es/troubadours/ca/>

El proyecto LST aborda las composiciones poéticas recogidas en los siguientes manuscritos:

- Cançoner Vega-Aguiló (Barcelona, Biblioteca de Catalunya, mss. 7-8)
- Cançons de Sant Joan de les Abadesses (Barcelona, Biblioteca de Catalunya, ms. 3871)
- Fragment de Cançoner de Siena (Siena, Archivio di Stato, C. 60)
- Fragment de Cançoner de Madrid (Madrid, Real Academia de la Historia, 9-24-6/4579)

Al margen de los textos poéticos, incluye la edición digital de dos tratados de gramática y poética *Leys d'Amors* y *Doctrina d'Acort*. Y para el análisis de la influencia ejercida sobre este corpus por la lírica francesa y occitana se incluye la edición del anónimo *Roman de Cardenois*, así como la edición de fragmentos sobre juglares, manuscritos poéticos e instrumentos musicales tomadas del *Diplomatari del Arxiu de la Corona d'Aragó (s.XIII-XV)*⁸.

Este proyecto se desarrolló entre los años 2009-2013. Está dirigido por Anna Alberni, de la Universitat de Barcelona, y cuenta con financiación del 7º Programa Marco Europeo (ERC StG) FP7 2009-2013-241070.

Su soporte informático está constituido por el Sistema de Gestión de Contenido Joomla, y desarrollos concretos en PHP. Para la visualización

⁸ Véase "Brief Summary" en <http://icalia.es/troubadours/en/about#brief-summary> (Consultada 12/09/2015)

Características de un repertorio métrico

de imágenes cuenta con la herramienta Zoomify. Para la consulta y recuperación de la información métrica se desarrolló un completo formulario que permite filtrar la información por campos tan específicos como Esquema silábico, esquema rítmico, rimas, géneros, número de estrofas, de versos por estrofas, refrán, número de tornadas, líneas por tornada, etc..., opciones suficientes para una explotación eficaz del corpus. La ficha principal recoge para cada composición (Ilustración 6) el título, el autor, el facsímil, un comentario con la información técnica desarrollada, y notas al texto con información de contenido sobre aspectos temáticos. En la parte superior de la ficha, se resume esquemáticamente la información esencial: fuente y localización, repertorio en el que aparece y métrica. De especial interés es la edición del poema con aparato crítico.

The screenshot displays a digital manuscript interface. At the top, a navigation bar includes links for INICI, RECULLS DE LÍRICA, AUTORS, REPERTORIS, MÈTRICA, DIPLOMATARI, BIBLIOGRAFIA, and TRADUCCIONS, along with a search button labeled « Enrera ».

The main content area is titled "Nuls homs no sap d'amich fins l'a perdut" by Uc de Saint Circ. It includes a metadata box with the following information: Recull: Cançoner Vega-Aguiló 54; Repertori: BdT 457,26; Esquema mètric: 10 10 10 10 10' 10 10 10' (with syllable counts a b b a c d d c); and Folis: ms.7, f. 50r | ms.7, f. 50v.

The central part of the interface features a facsimile of a manuscript page with the text of the poem. Below the facsimile, there are two columns of text: "Edició" (Edition) and "Aparat" (Critical Apparatus). The "Edició" column shows the poem's text with line numbers 4 and 8. The "Aparat" column lists critical notes, such as "1. fins] tro.", "3. l'es] es.", "5. coney] conois (conosc D).", "8. falh] vaill.", "10. denan] enan.", "12. que la raysoj c'anc mais non fetz AB, c'a nuilla ren coett. ~ l'hay] ai.", "13. mays] que mais.", and "14. ne me] no mi IKN² EGLNOP; no me.n ABD, no.m C (v. lo b), que no R ~ valria] valria.i."

At the bottom, there is a "Comentari" (Commentary) section with a sub-tab "Notes al text" (Notes to the text). The text in this section discusses the recognition of manuscript groups, citing Jeanroy-Salverda de Grave (1913) and Zinelli (1997, 2006). It also mentions the classification of manuscripts into families ABD, EGLNOP, and IKN², CR, and refers to Avallé's work (1960, 1993).

Ilustración 6: Detalle del sitio "The last song of troubadours"

2.2.2.4 *Corpus Rhythmorum Musicum* [CRM]

URL: <http://www.corimu.unisi.it>

El dominio de este repertorio poético es el corpus de textos latinos con música de los siglos IV-IX. Contiene los esquemas métricos, el texto poético completo, las concordancias, y referencias bibliográficas. Añade, además, la edición crítica de todos los testimonios conocidos y la reproducción facsímil de cada manuscrito. De esta forma, el investigador puede verificar las lecturas propuestas y disponer de los materiales necesarios para un estudio textual o una edición crítica. El CRM está en relación con otras bases de datos como el *Archivio della Letteratura Italiana del Medioevo* (ALIM)⁹.

La institución responsable es la Università di Siena, Dipartimento di Teoria e documentazione delle tradizioni culturali, Società Internazionale per lo Studio del Medioevo Latino, y su investigador responsable es Francesco Stella.

El Software para este proyecto fue desarrollado por Luigi Tessarolo. Cuenta con un versión en formato aplicación Web, disponible a través de Internet, y una versión más completa en CD-ROM.

⁹ <http://www.alim.dfl.univr.it/alim/letteratura.nsf/alim/Progetto>

The screenshot shows a web interface for textual editing. At the top, there are tabs for 'Text', 'General criteria', and 'Introdu'. Below the tabs is a navigation bar with a dropdown menu set to '1' and a 'Synopsis' button. The main content area displays three strophes of Latin text. A yellow tooltip window is open over the first strophe, titled 'Chiudi', and contains a detailed critical apparatus. The apparatus includes a list of variant readings for the first strophe, followed by sections for 'Loci vetustiores', 'Loci coeui', and 'Loci seriores', each with references to various manuscript editions.

Textual edition

Text | General criteria | Introdu

1 ▼ | Synopsis | Move the mouse onto the strophe

1 Christus rex, uia, uita, lux et ueritas,
qui cuncta regit et gubernat omnia,
det nobis pacem et ueram concordiam
caritatemque insuper haec omnia,
quae sola regnat perfecte cum domino.

2 Fides cessabit atque spes in ultima,
caritas uera manebit cum domino,
ipsa est namque, quae deprimit uitia,
ipsa est uirtus, quae precellit omnia,
iustos exaltat ad caelorum limina.

3 Omnia bona antecedit caritas,
malorum radix sola est cupiditas.
Qui uult perfecte uiuere cum domino,
relinquat malum diligatque proximos
ex uera fide et corde purissimo.

Chiudi

2, 1. cessauit *Br Pa, f.* in ultimo *Strecker in app.* 2, 3. quę *Pa*, derimit *Ve* opprimit *Pa* 2, 3. uicia *Pa* 2, 4. quę *Pa*, preualet *Ve* depellit *Pa* 2, 5. iustosque *Br*, caelorum *Pa*

Loci vetustiores: 2, 4 *Avian. Fab.* 24A, 9 est homo <vel > simplex praecellens omnia bruta.

Loci coeui: 2, 1 *Rhythm.* 20 (*Alma uera ac praeclara*) 18, 2 quia cessant fides atque ipsa spes in ultimo;
2, 2 *Paul. Diac. Carm.* 52, 37 *Karitas uera, quod est donum optimum;* *Paul. Aquil.* 8, 1, 5 (8, 2, 5 ; 8, 3 5 etc.) Ubi caritas est uera, deus ibi est; *Laud. Mediol.* 28 *Karitas benigna manet scilicet in populo*
2, 3 *Rhythm.* 9, 2, 1-2 *Bellator contra uitia / tumorem mentis deprimat;*
2, 5 *Paul. Aquil. Carm.* 11, 3, 5 quae nos reduxit ad caelorum limina.

Loci seriores: 2, 4 *Hil. Aur. Vers.* 15, 24, 3 quae precellis omnia.

Ilustración 7: *Corpus Hythmorum Musicum. Aparato crítico*

Desde el punto de vista técnico, se trata de uno de los proyectos más innovadores y ambiciosos. Para la recuperación de la información, el usuario dispone de varios paneles en la barra horizontal superior¹⁰. Si accedemos a *Texts* y pinchamos en una entrada al azar visualizaremos su edición crítica. Al paso del ratón se nos abrirá en una ventana nueva información textual de interés filológico (Ilustración 7): aparato crítico, fuentes o lugares paralelos en textos contemporáneos. En este mismo panel, el botón *Synopsis* nos traslada a una edición crítica, enriquecida, en algunos casos, con diferentes versiones históricas. La pestaña Criterios generales despliega una ficha descriptiva con los campos necesarios para la identificación del texto: Número, incipit, autor, título, fecha, procedencia geográfica, número ICL, número total de testimonios no utilizados en versiones anteriores, número de versiones, y referencias filológicas y estudios.

¹⁰ Véase “Introductions” y “Help” en <http://www.corimu.unisi.it/> (Consultado 21/09/2015) para una descripción detallada del sitio y su funcionamiento.

La pestaña *Introduction* nos lleva a un estudio filológico riguroso realizado por el editor crítico, profusamente anotado, con el análisis de todos los testimonios e incluyendo en varias ocasiones el *stemma codicum*. En estos casos, la sigla del manuscrito está enlazada con su transcripción. En *Versification* accedemos al registro técnico completo de los datos métricos: número de versos, patrón métrico, SAG₁, SAM₁, tipo estrofa, tipo verso, *STM Verse*, diéresis, hiatos, sístole, diástole o hipometría. De especial interés, es el panel *Manuscript Tradition and Music*, que despliega varios subpaneles. En el subpanel *Transcripts* accedemos a la identificación de los testimonios que recogen el texto en cuestión, a la transcripción, y a su reproducción digital. Si el testimonio contiene notación musical, la pestaña *Notation* nos permitirá leer la información sobre estas anotaciones e incluso su transcripción alfanumérica. También es posible acceder a las transcripciones históricas o creativas producidas por musicólogos de los siglos XIX y XX y a los correspondientes registros de audio. Finalmente, la tabla *Language* nos conduce a un análisis lingüístico, con el esquema sintáctico, las locuciones preposicionales o el vocalismo¹¹.

Frente a otros repertorios, el presente CRM añade un módulo estadístico, que recoge información sobre la distancia Sujeto / Verbo y Nombre / Adjetivo, la frecuencia y posición de las preposiciones, y las relaciones entre funciones sintácticas como Sujeto / objeto o grupos de complementos.

2.2.2.5 Bibliographia elettronica dei trovatori [BEdT]

URL: <http://www.bedt.it>

La BedT está dedicada a la lírica los trovadores provenzales, y su punto de partida son los repertorios bibliográficos de Pillet y Carstens (1933) y el repertorio métrico de Frank (1953-57), cuyos datos amplía y actualiza. En concreto, incluye:

¹¹ Para es esquema completo de la base de datos, véase Anexo 1. Base de datos del *Corpus Rhythmorum Musicum*

- Descripción analítica del contenido de los cancioneros que recogen textos trovadorescos.
- Relación de los cancioneros y manuscritos con los textos.
- Actualización de la bibliografía crítica.

El proyecto BEdT, de la Università la Sapienza, Roma, iniciado en 2003, está dirigido por Stefano Aspertiomienza. Su versión actual, identificada como 2.5, está disponible desde 2012. Técnicamente, se trata de aplicación propietaria desarrollada en ASPNET, entorno Windows, creada al inicio del proyecto y actualizada en 2008.

En cuanto a vocabularios controlados se ha recurrido como punto de partida a las clasificaciones de repertorios clásicos como los citados de Pillet y Carstens y Frank, y, en general, la riquísima tradición de los estudios sobre lírica provenzal.

El volumen de información aproximada se recoge en la siguiente tabla:

Textos líricos y no líricos en cancionero provenzales	2665
Índice de los manuscritos	12853
Tovadores provenzales	531
Bibliografía	6260

Tabla 1: Volumen aproximado de registros de la BEdT

Las tablas principales de las base de datos son Autores, Textos, Fuentes y Bibliografía. La primera, mejorada desde la versión 2.5, recoge la información biográfica detallada de los autores: identificación de la entrada en el repertorio bibliográfico de Pillet y Carstens (1933), nombre, lugar de origen y de actividad, y otros detalles. La tabla de textos remite también a Pillet y Carstens y añade la referencia a Frank (1953); recoge el incipit, la tradición textual e hipótesis nuevas en cuanto a atribuciones del texto, género de la composición de acuerdo con varias tablas clasificatorias (BedT, Pillet y Carstens), el argumento o la tipología siguiendo de nuevo a

Este proyecto se propone como germen de un archivo en línea de toda la tradición lírica europea medieval, incluyendo autores, textos, métrica, manuscritos y bibliografía crítica actualizada.

2.2.2.6 Le Nouveau Naetebus. Poèmes strophiques non-lyriques en français des origines jusqu'à 1400 [Naetebus]

URL: <http://nouveaunaetebus.elte.hu>

Este repertorio recoge la poesía narrativa medieval francesa no lírica producida entre los años 1100 y 1400, y tiene como punto de partida la retroconversión digital del clásico repertorio de Gotthold Naetebus (1891) El registro de los poemas va acompañado de sus esquemas estróficos, de una taxonomía temática y de funciones y de una base de datos bibliográfica. Además de las composiciones recogidas por Naetebus, considera también:

- Los poemas antiguos franceses que se corresponden formalmente con los recogidos por Naetebus pero ausentes en su repertorio.
- Otros poemas heterogéneos del francés antiguo, ausentes en Naetebus y en Mölk y Wolfzettel (1972), independientemente de su carácter lírico o no-lírico.

Se han tratado ya alrededor de 400 composiciones, y se han incorporado datos del incipitario de Arthur Långfors (1918), e información nueva extraída directamente de los testimonios manuscritos.

La institución responsable del proyecto es la Eötvös Loránd University of Sciences, de Budapest, y su investigador principal Levente Seláf. Para la persistencia de los datos se utilizar el SGBD PostgreSQL.

En cuanto a vocabularios controlados y taxonomías se proponen categorías genéricas modernas, además de consignar las denominaciones genéricas originales. Algunos de los grandes grupos clasificatorios de esta propuesta taxonómica son: Función, Uso, Tema, Registro, Tono, Narratividad y Lengua.

Características de un repertorio métrico

El formulario de búsqueda, perfectamente desarrollado, con campos para la introducción de criterios y para la selección de valores, permite recuperar información de forma precisa (Ilustración 9).

El volumen de información (aproximada) se recoge en esta tabla:

Poemas	400
Manuscritos	200
Poetas	70

Tabla 2: Volumen de datos aproximado de Le Nouveau Naetebus

Recherche Sonet-Sinclair-Rézeau Naetebus Långfors Manuscrits Poèmes Auteurs Chronologie Bibliographie

Recherche

Incipit début du vers ▼

Genres et classes

Auteurs ▼

Formule de rimes (p. ex. aaaa)

Structure syllabique (p. ex. 12,12,12,12)

Fonction ▼

Usage ▼

Caractère thématique

Versification ▼

Nombre des strophes Plus de ▼

Proportion des rimes féminines Plus de ▼ %

Mètre ▼

Gonisme ▼

Recherche

Poèmes: | Variantes:

Incipit

© 2009-2011 Seláf Levente

Ilustración 9: Formulario de búsqueda del Nouveau Naetebus

2.2.2.7 Repertori d'obres en vers [ROV]

El dominio de este repertorio es la poesía catalana medieval, cuyo contenido y arco cronológico describe así su responsable (Mahiques Climent, 2009):

El Repertori d'Obres en Vers (= ROV) inventaría el conjunto de las fuentes manuscritas e impresas de la antigua literatura catalana en verso. Este repertorio se circunscribe básicamente a los siglos XIV-XV; aunque también incluye, por una parte, composiciones poéticas del siglo XIII ya desligadas del universo de la poesía trovadoresca

clásica y, por otra parte, las poesías del siglo XVI que son anteriores al año 1517.

ROV se desarrolla en la Universitat de Barcelona, bajo la dirección de Joan Mahiques Climent. Desde el punto de vista técnico, utiliza las herramientas y tecnología del proyecto Philobiblon ("Philobiblon - University of California, Berkeley" 1974). De hecho ROV es parte importante de BITECA (Bibliografía de Textos Catalans Antics), base de datos catalana del citado proyecto. Para el tratamiento de los autores se tiene en cuenta el "Repertori d'Autors i Obres" (RAO), que Jordi Parramon i Blasco introdujo en su *Repertori...* (1992). Hasta el momento no cuenta con un recurso digital propio desarrollado para el proyecto.

El ROV se estructura en torno a tres tablas: Autor, Composición y Testimonios. Esta última nos ofrece información del manuscrito y su localización en la biblioteca, incipit y explicit, datos sobre versificación, lagunas y otras particularidades del testimonio, así la bibliografía referencial, con especial atención a las ediciones modernas.

2.2.2.8 *Skaldic Poetry of the Scandinavian Middle Ages* [Skaldic]

URL: <http://abdn.ac.uk/skaldic>

Este proyecto recoge la poesía nórdica de la edad media. Skaldic se inició en 2001 y desde entonces está en desarrollo con actualizaciones continuas. Su investigador responsable es Tarrin Wills, y su soporte tecnológico es una aplicación Web con el SGBD MySQL y programación PHP. Permite la exportación a formato TEI XML para edición.

Los datos estadísticos obtenidos del sitio Web del proyecto (Ilustración 10) muestran un estado avanzado del mismo, alcanzando el 80% de su cumplimiento, según se desprende del gráfico de progresión. El tipo de acceso es mixto, libre y bajo licencia.

En cuanto a vocabularios controlados y taxonomías, existen tablas para controlar las categorías clasificatorias, palabras claves, esquemas métricos, tipos de dicción.

Características de un repertorio métrico

La BD consta 148 tablas con cerca de 2000 atributos. Las entidades principales en torno a las que se articula esta estructura son:

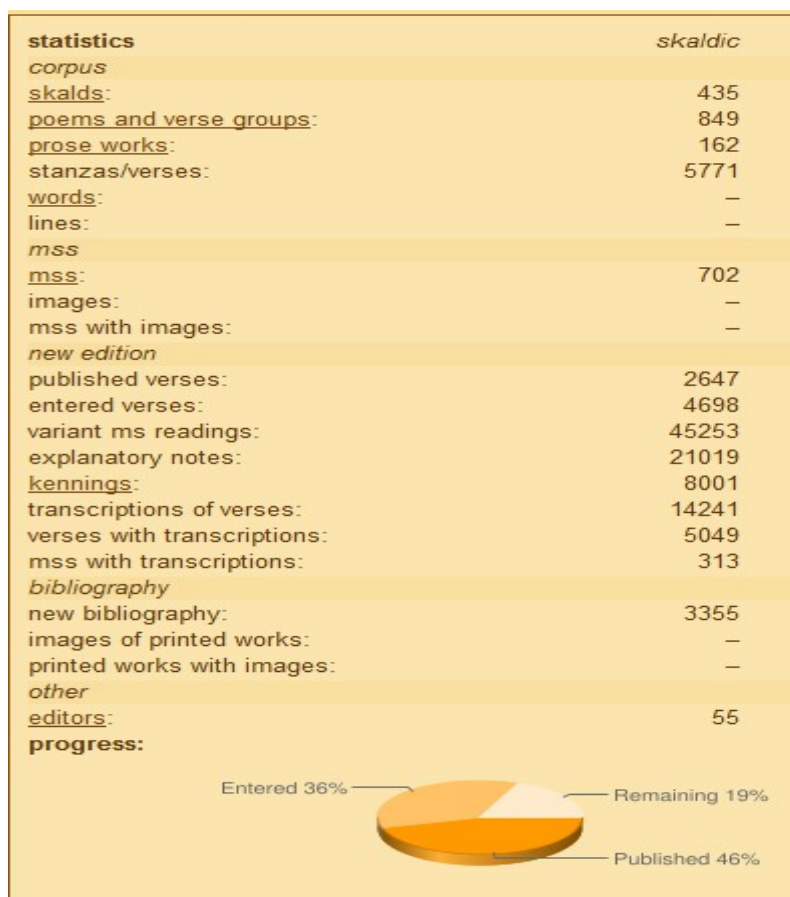


Ilustración 10: Datos estadísticos de la Skaldic Database

- Poetas/autores (Tabla 'skalds')
- Obras en verso y prosa (Tabla 'text')
- Manuscritos y otros objetos físicos soporte de textos (tabla 'mss')
- Estrofas (Tabla 'verses' table)
- Líneas (Tabla 'line')
- Palabras (Tabla 'word')
- Diccionario de lemas (Tabla 'lemma')

- Formas nativas de dicción poéticas (Tablas ‘kenning’, ‘kenningpart’, ‘kenningref’)
- Bibliografía (Tablas ‘bibl_works’, ‘bibl_authors’, ‘bibl_journals’)
- Categorías métricas del Nórdico medieval (Tabla ‘metre’)
- Categorías métricas de versos que usan Sievers (Tabla ‘linetype’).

El esquema que incluimos (Ilustración 11) pretende dar cuenta de forma abreviada del diseño conceptual de Skaldic.

Para la recuperación de información, la aplicación dispone de un formulario que lanza los criterios de búsqueda introducidos por el usuario a las distintas tablas: biografías, textos introductorios, versos y notas. También permite el recurso a expresiones regulares. Por otra parte, un menú horizontal en la parte superior facilita el acceso a cada una de las tablas principales de la base de datos, brindando la posibilidad de navegación alfabética por índice o búsqueda por palabra clave.

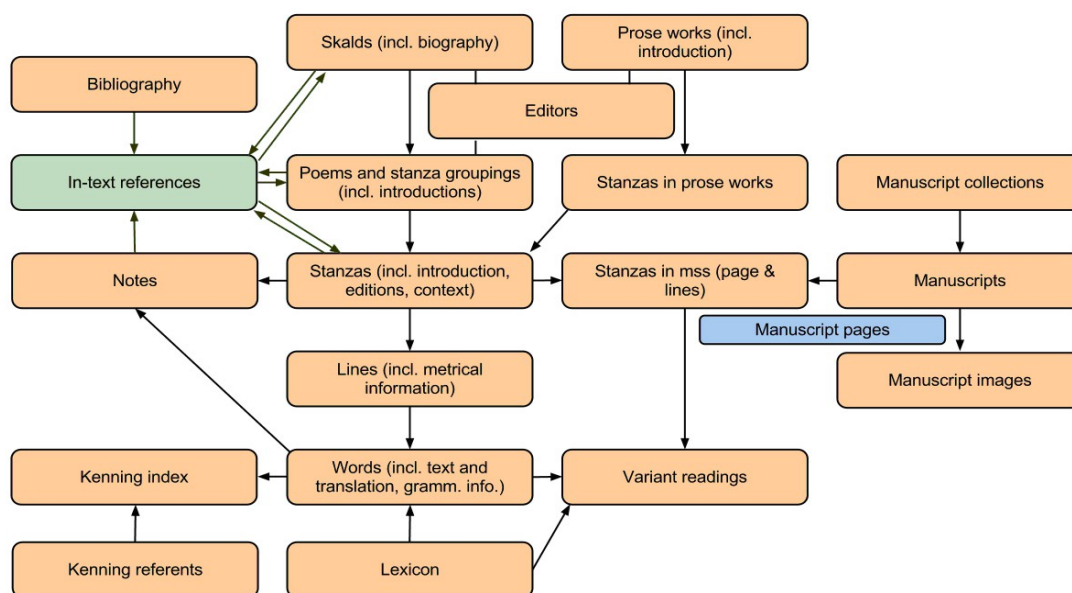


Ilustración 11: Esquema abreviado de Skaldic

2.2.2.9 Répertoire de la poésie hongroise ancienne [RPHA]

URL: <http://rpha.elte.hu/>

El dominio de este repertorio es la poesía húngara producida desde finales del s. XIII hasta el s. XVI. Recoge las variantes métricas a partir de todos sus testimonios manuscritos.

El proyecto se desarrolló primero en la Universidad de Szeged (1979–1992) y luego pasó a Eötvös Loránd University (ELTE, Budapest). Está vinculado con el proyecto RPHA17, con nuevas perspectivas tecnológicas, que incluyen la adopción del modelos de datos TEI XML. Su responsable es Iván Horváth. En la actualidad utiliza una base de datos de tipo SQL.

syntheticum

1405 Üdvözlég, tengernek húgya, Istennek kegyes anyja – Mária-hymnus

Irodalomtörténeti adatok

Szerzője ismeretlen, nem dedikált. Idegen minta: In Annuntiatione Beatae Mariae hymnus ad Vesperas. AH,2,39, AH,51,140, CH,1889. Nincs akrosztichonja. Nincs kolofon. Keletkezési idő nem később, mint 1494.

Metrum és műfaj

Bizonytalan verselésű, szótagszámláló, izostofikus, énekvers.
A szöveg teljes terjedelme 7 strófa.
Műfaji besorolása:
vallásos > nem história > liturgikus vagy paraliturgikus eredetű > himnusz

Bibliográfia

A verset tartalmazó források közül:
Kéziratok forrásai: *Festetics-kódex*, 1494 előtt, katolikus (H 3) p. 116, *Festetics-kódex*, 1494 előtt, katolikus (H 3) p. 195, *Czech-kódex*, 1513, katolikus (H 9, [faksimile kiadás]) p. 151, *Apor-kódex*, 1500 előtt, katolikus (H 26, [faksimile kiadás]) p. 133.
Modern kiadása: RMKT-1-84.
A dallam kiadásai: RMDT2 #75, RMDT2 #83, RMDT2 #90.

Ilustración 12: Detalle de una ficha sintética de RPHA

El *Répertoire de la poésie hongroise ancienne* da respuesta a una concepción actual de la crítica textual, al considerar el poema como la intersección del objeto material que le sirve de soporte y el texto en su sentido abstracto. Así pues, se abandona la pretensión de reconstrucción

del arquetipo que representaría la intención del autor o se acercaría a ella, en la línea de la ecdótica clásica. En su lugar, se tienen en cuenta todos los testimonios, manuscritos e impresos, ya que es toda esa serie la que constituye la integridad del poema. En este sentido, el RPHA registra la descripción de todas y cada una de las variantes de un texto¹².

2.2.2.10 *Pede certo* [Pedecerto]

URL: <http://www.pedecerto.eu/home.jsp>

Pedecerto es parte del proyecto FIRB *Traditio patrum*. Incorpora también el Archivo digital *Musique Deoque*, que aborda textos poéticos latinos del período arcaico.

Su institución responsable es Università degli Studi di Udine, y los investigadores que componen el equipo son Emanuela Colombi, Luca Mondin, Luigi Tessarolo, Andrea Baccanini.

El volumen de datos, al que podemos acceder a través de la opción “State of Art” del sitio Web tiene dimensiones verdaderamente importantes (Ilustración 13).

¹² En Anexo II. Traducción al inglés de los elementos informativos del RPHA se ofrece el listado de campos de los registros del *Repertorio* en su idioma original -húngaro-, y su traducción inglesa, lo que facilitará su consulta.

Digital Latin metre

Status on 10.3.2015		
Total number of hexameters and pentameters in the <i>corpus</i>	259918	
Authors/works currently not examined <ul style="list-style-type: none"> • Commodianus (2195) • <i>carmen sibyllinum</i> (136) • <i>anthologia Latina</i> 481 (378) • <i>carmina epigraphica</i> (11551) 	14260	
Verses excluded because metrically incomplete	1704	
Verses analysed	243954	
Scanned verses that may be searched	243954	100.00%
Verses that had to be marked individually	2987	1.12%

*Ilustración 13: Volumen de datos de *Pede certo* [Consulta 24/09/2015]*

El motor de búsqueda permite satisfacer las necesidades de la más exigente investigación en métrica, con múltiples aproximaciones al corpus. Así, son posibles seis modos de interrogación: por palabra clave, por palabra-tipo (secuencia de largas y breves), esquema del verso (secuencia de metro y pausas), esquemas y particularidades, cadena concreta en un determinado esquema, o secuencia métrica en cualquier posición.

Pero, desde el punto de vista técnico, una de las grandes aportaciones de este proyecto es el programa de análisis automático de la poesía latina: La opción *free scansion* nos permite ponerlo a prueba. Siguiendo unas convenciones de transcripción, podemos introducir un verso y obtener

automáticamente su escansión. A modo de ejemplo, si introducimos el siguiente verso, siguiendo las normas de mecanografiado para marcar la I vocálica de Troia:

Troia(=TROIA) Rhoeteo quem subter litore tellus

obtenemos el verso escandido, con la indicación de su patrón métrico del hexámetro, DSSS:

Tróĩã Rhœtēó | quēm sũbtēr : lĩtõrē téllus DSSS

2.2.2.11 Diálogo Medieval. Edición Digital [DMED]

URL:

http://sade.textgrid.de/exist/apps/SADE/Dialogo_Medieval/index.html

DMED aborda la edición y publicación digital de 50 debates y poemas dialogados incluidos en el *Cancionero de Baena*¹³, con este objetivo:

it seeks to establish the basic characteristics of verse structure in dialogue poetry and give account of possible imitations or contrafactures, common verse, and metrical and rhyming patterns, in order to create a system able to answer types of research questions that are common in medieval versification studies and that involve regularities that show intertextual meanings conventionally associated with a given poetic meter (Río Riande, Gimena del 2015).

Su investigadora principal es Gimena del Río Riande, que inicia este proyecto en 2015. Su propuesta es pionera en la implementación de TextGrid para un proyecto de este tipo. TextGrid está financiado por el German Federal Ministry of Education and Research. TextGrid y pretende dar respuesta a la creciente demanda desde el mundo de las humanidades de herramientas digitales de investigación, ofreciendo servicios y productos de distribución gratuitos. En concreto, el entorno de investigación virtual TextGrid facilita las tareas más demandadas desde la investigación en humanidades: la edición, el almacenamiento y la publicación de datos en formatos estándar¹⁴.

¹³ Madrid, BNE, MSS/5636; Philobiblon, texid BETA 1419

¹⁴ TextGrid utiliza la base de datos eXist, XML Nativa (“eXistdb - The Open Source Native XML Database” 2015). Su sitio Web ofrece información detallada y enlaces a recursos sobre este

En cuanto a vocabularios y taxonomías, el proyecto cuenta con un Tesouro para el control de listas y categorías clasificatorias. Desarrollado en TemaTres está disponible a través de Internet¹⁵. Las grandes categorías en torno a las que se articula son las siguientes:

- Agentes de producción
- Clasificación general
- Epítetos poéticos
- Estructuras poéticas
- Prácticas compositivas
- Tipo de poema según forma
- Tipo de poema según tropo poético

Como se desprende de la nota de contenido, se trata de un proyecto de investigación para esclarecer la estructura formal a través de patrones de un corpus poético muy concreto, trascendiendo así la función de repertorio métrico. En cualquier caso, es de especial interés para nuestro propósito de análisis por la utilización que se hace de TEI-Verse¹⁶ para el análisis métrico (Ilustración 14).

Se incluye, además, la edición en paralelo del facsímil y la transcripción, con la opción siempre visible de acceso a la ficha descriptiva de información de tipo métrico y al archivo XML-TEI, lo que facilita la interoperabilidad con proyectos semejantes. En particular, DMED comparte datos con ReMetCa, repertorio que analizaremos a continuación.

entorno de edición y publicación digital: (“SADE Publish Tool - TextGrid - Dariah wiki” 2015)

¹⁵ Véase (ReMetCa 2014). TemaTres es un sistema *open source* para la creación de Tesauros, taxonomías, ontologías o listas de valores, es decir, representaciones del conocimiento en varios formatos. Debido a su arquitectura orientada al servicio, permite que otras aplicaciones compartan estos datos (Véase “TemaTres Controlled Vocabulary server” 2015).

¹⁶ Véase “Tei Verse” en “TEI: Text Encoding Initiative” 2014.

```

- <sp who="#NC">
  <speaker>Alfonso Álvarez de Villasandino</speaker>
- <lg isometrismo="isométrico" subtype="pregunta" asonancia="consonante" isoestrofismo="heteroestrófico" type="poema" unisonancia="unisonante"
  rhyme="ABBAACCA/ABBA" met="12, 12, 12, 12, 12, 12, 12/10,10, 10, 10">
- <note>
  Se trata de una pieza de arte mayor. La pregunta no se dirige a un poeta en particular sino a los
  <term cRef="#PMC:208">trovadores</term>
  . La responde
  <persName ref="#JAB">Juan Alfonso de Baena</persName>
</note>
- <lg type="octava" rhyme="ABBAACCA" met="12, 12, 12, 12, 12, 12" n="1" xml:id="a2">
- <l xml:id="L1">
  <rs ref="#AAV">A mi bien me plaze</rs>
  por que se est
  <rhyme label="ienda">ienda</rhyme>
</l>
- <l xml:id="L2">
  la
  <term cRef="#PMC:207">gaya</term>
  <term cRef="#PMC:195">ciencia</term>
  en bocas de t
  <rhyme label="ales">ales</rhyme>
</l>
- <l xml:id="L3">
  que sean donossos fidalgos e
  <term cRef="#PMC:210">trobren</term>
  le
  <rhyme label="ales">ales</rhyme>

```

Ilustración 14: Detalle de la codificación TEI de DMED

2.2.2.12 El Repertorio Métrico Digital de la Poesía Medieval Castellana [ReMetCa]

URL: <http://www.remetca.uned.es>

ReMetCa tiene como dominio la métrica castellana, desde sus primeras manifestaciones, a finales del siglo XII, hasta la riqueza y variedad de formas métricas de la poesía cancioneril de los siglos XV y principios del XVI, concretamente 1511, fecha del *Cancionero General*, de Hernando del Castillo, que se propone como límite *ad quem*. En cuanto a antecedentes, el proyecto toma en consideración el repertorio de Gómez-Bravo (1998).

Dirigido por Elena González-Blanco, en su formato actual ReMetCa es una aplicación Web desarrollada con el lenguaje de servidor PHP, que almacena los datos en el SGBD MySQL¹⁷. En la estructura de la BD se contiene un campo tipo texto, que incluye la codificación de las composiciones poéticas en TEI-XML.

Las propuestas clasificatorias son variadas. La tabla “Obra” incluye el campo “claveHismetca”, que realiza una clasificación de la poesía

¹⁷ ReMetCa es el repertorio que seguiremos más de cerca en nuestra propuesta. Para una aproximación más detallada que la que ofrecemos en este epígrafe, puede verse (González-Blanco y Rodríguez, 2014)

cancioneril siguiendo las categorías establecidas para el proyecto HisMetCa, del Centro de Estudios Cervantinos¹⁸, un total 16:

- 01 Principios poéticos
- 02 Épica y juglaresca
- 03 Debate
- 04 Noticieros e historiográficos
- 05 Poesía clerical
- 06 Poesía aljamiada y clerecía rabínica
- 07 Poesía lírica castellana tradicional
- 08 Poesía lírica castellana cortés
- 09 Poesía hagiográfica y didáctica
- 10 Poesía cortesana y cancioneril
- 11 Oraciones y textos litúrgicos
- 12 Poemas historiográficos
- 13 Prosimetra: exégesis, alegoría y ficción sentimental
- 14 Romancero
- 15 Poesía italianizante
- 16 Dramaturgia

Por su parte, la tabla “Poema” contiene tres campos clasificatorios, “tipo”, “nombre métrico” y “tema”. El primero se rige por criterios temáticos y formales. El segundo recoge el nombre técnico del poema o del esquema estrófico, si existe. Por ejemplo, romance, soneto, cuaderna vía, etc... El tercero está integrado por un listado abierto de palabras claves que consignan la materia de la que trata el poema.

Las tablas principales de la BD de ReMetCa son Obra y Poema (Ilustración 15). La primera consta de 22 atributos con los que se pretende dar cuenta de las propiedades que definen una obra que incluye varios

¹⁸ Puede obtenerse información del proyecto HisMetCa, dirigido por F. Gómez Redondo, en el sitio Web del Centro de Estudios Cervantinos, <http://www.centroestudioscervantinos.es> (Consultado 12/09/2915)

poemas. Esta obra puede haber sido transmitida por más de un manuscrito o edición, es decir, puede tener múltiples testimonios, de ahí su relación con las tablas testimonio y manuscritos. Del mismo modo, se relaciona con la tabla “bibliografía”, que da cuenta de las referencias en las que ha sido tratada una determinada obra. El “Autor” tiene también una tabla, con un número de atributos mínimo pero suficiente para su identificación unívoca y la consignación de alguna variante de nombre.

La tabla “Poema” consta de 18 atributos, y describe cada uno de los poemas, desde sus elementos identificativos (id, incipit) y aspectos puramente métricos (número de versos, estrofas, fórmula métrica, etc.), hasta las ya mencionadas categorías (palabras clave o tipo). Sus tablas relacionadas son el “nombreMetrico”, las clasificaciones por “tipos” y “palabrasClave”, y por supuesto, la “Obra” a la que pertenece el “Poema”.

De especial interés es el campo “codigo_tei”, de tipo texto, que se utiliza para codificar el poema en formato TEI¹⁹. Se utiliza código TEI para el nivel de estrofa y grupo de estrofas, poniendo como raíz la etiqueta <lg> (line group). Cada estrofa irá, por lo tanto, precedida y cerrada por <lg>. Dentro de <lg> se anidan los versos, cuyo texto irá entre las etiquetas <l> y <l/> (verso). Estas etiquetas tienen atributos que sirven para añadir información sobre las características de las mismas. Dentro de <lg> se usan los siguientes atributos:

- type: estrofa/estribillo/cabeza
- subtype: se usa para el nombre técnico de la estrofa: soneto, cuaternavía, tirada, romance, zéjel, etc., de acuerdo con un listado previamente establecido. Si no tiene nombre conocido, figura en blanco.
- n: número de estrofa dentro del poema (la que corresponde a la edición).

¹⁹ Por lo que se refiere al tipo de campo XML, en particular en MySQL, puede verse "MySQL 5.1 Reference Manual: 12.11 XML Functions". <https://dev.mysql.com/doc/refman/5.1/en/xml-functions.html> (Consultado 05/09/2015)

Características de un repertorio métrico

- met: esquema rítmico (números separados por comas).
- rhyme: esquema rimático (letra de la rima de cada estrofa sin comas).
- Asonancia: Toma los valores "consonante" y "asonante".
- Isometrismo: Su valor es "isométrico", si la métrica es idéntica en todas las estrofas, y "heterométrico", si la métrica difiere entre versos o estrofas.
- Unisonancia: Es "unisonante" cuando las rimas son idénticas de estrofa a estrofa, y singular, si las rimas son diferentes de estrofa a estrofa.

Por su parte, el verso, <l>, tendrá dos atributos:

- n: Asigna el número de versos dentro del poema.
- Rhyme: Consigna la rima del verso.

```
<lg type="estrofa" subtype="octava" n="1" met="8,8,8,8,8,8,8,8"
rhyme="ababbccb" asonancia="consonante"
isoestrofismo="isoestrófico" isometrismo="isométrico"
unisonancia="singular">
  <l n="1">Vi estar hermosa v<rhyme
label="a">ista</rhyme></l>
  <l n="2">tres colores en una fl<rhyme
label="b">or</rhyme>,</l>
  <l n="3">e avían grand conqu<rhyme
label="a">ista</rhyme></l>
  <l n="4">por qual era la mej<rhyme
label="b">or</rhyme>,</l>
  <l n="5">e pedieron judgad<rhyme label="b">or</rhyme></l>
  <l n="6">cual levaría el pr<rhyme label="c">ez</rhyme>,</l>
  <l n="7">tomaron por su ju<rhyme label="c">ez</rhyme></l>
  <l n="8">que fuesse don Am<rhyme label="b">or</rhyme>.</l>
</lg>
```

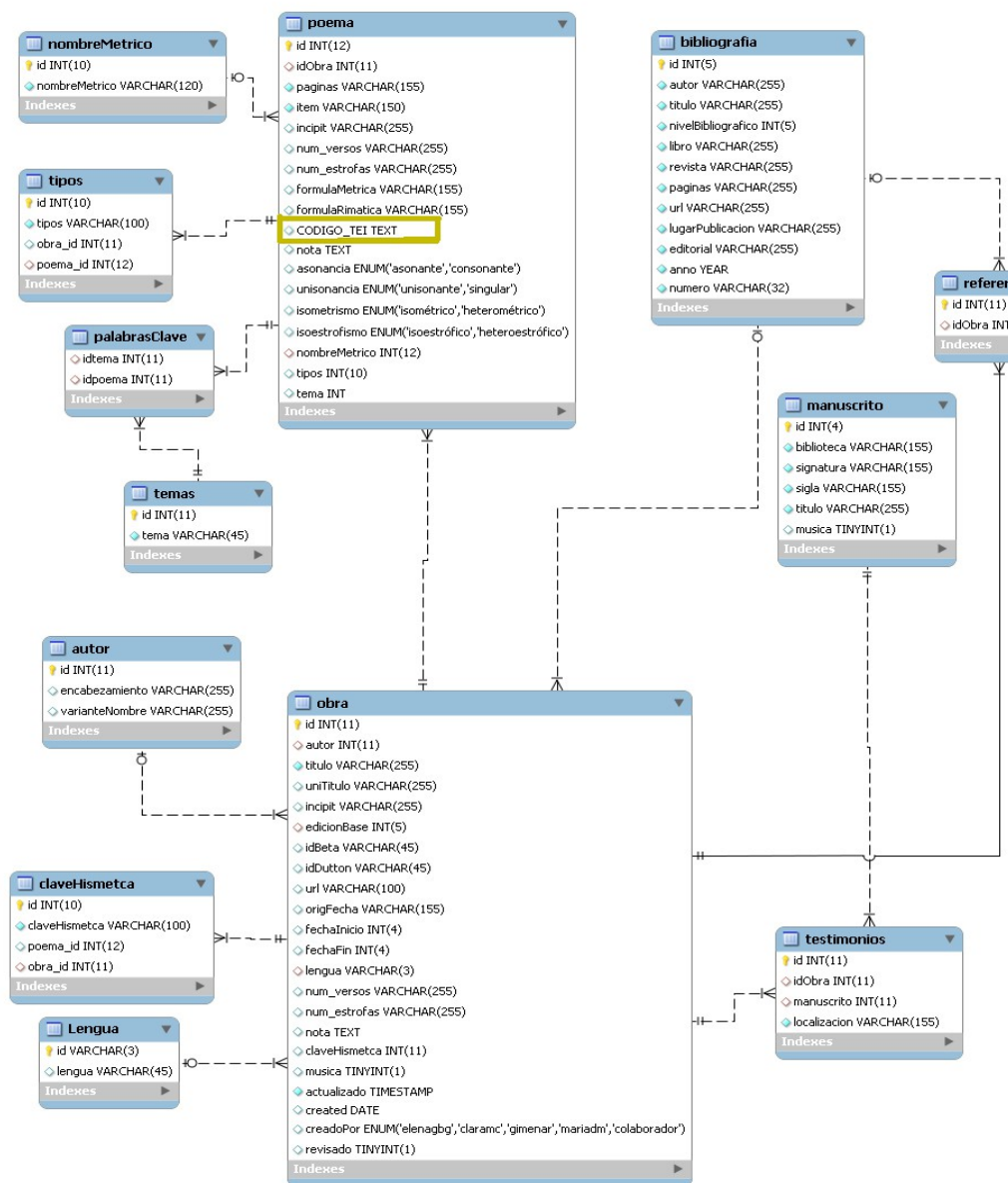


Ilustración 15: Esquema conceptual de ReMetCa

Para la actualización de la base de datos -altas, bajas y modificación de registros- desde cualquier ordenador conectado a Internet, se utiliza una aplicación Web²⁰ con formularios para la introducción de los datos. Para el

²⁰ Para ello se utilizó el framework de PHP CodeIgniter. Se trata de uno de los *frameworks* de PHP para el desarrollo de aplicaciones Web dinámicas. Cuenta con una biblioteca especializada, GroceryCrud, para la creación de sistemas CRUD (*Create, Read, Update and Delete*), que gestiona las acciones básicas que se realizan con una base de datos. Ambos

cumplimiento de las restricciones de la base de datos, los valores de los campos relacionados de una tabla deben seleccionarse de una lista desplegable. En la Ilustración 16 puede verse el formulario de la tabla principal con el desplegable para la selección de ediciones base, cuyas referencias han sido previamente introducidas en la tabla correspondiente.

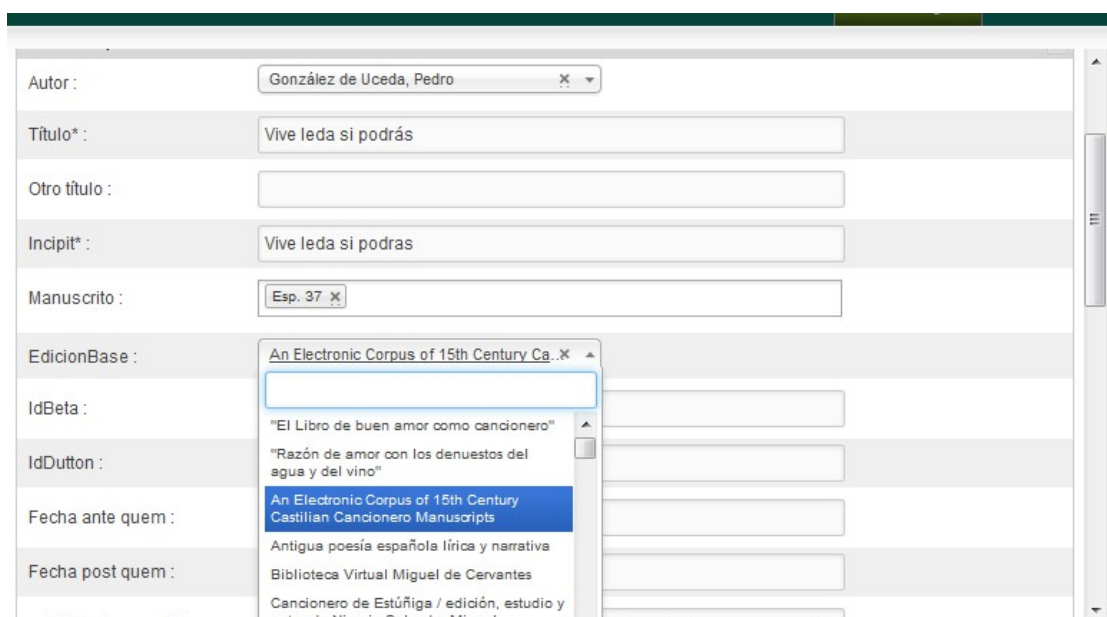
The image shows a web form for 'ReMetCa'. The form has several fields: 'Autor' (González de Uceda, Pedro), 'Titulo*' (Vive leda si podrás), 'Otro título', 'Incipit*' (Vive leda si podras), 'Manuscrito' (Esp. 37), and 'EdicionBase'. The 'EdicionBase' field is open, showing a list of options: 'An Electronic Corpus of 15th Century Ca...', 'El Libro de buen amor como cancionero', 'Razón de amor con los denuestos del agua y del vino', 'An Electronic Corpus of 15th Century Castilian Cancionero Manuscripts', 'Antigua poesía española lírica y narrativa', 'Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes', and 'Cancionero de Estúñiga / edición, estudio y notas de Nicasio Salvador Miguel'. Other fields like 'IdBeta', 'IdDutton', 'Fecha ante quem', and 'Fecha post quem' are also visible but empty.

Ilustración 16: ReMetCa. Formulario principal. Selección edición base

El formulario acepta también valores múltiples en los campos que así lo requieren, como por ejemplo el de "Temas". Estos valores se traducen en una tabla de interrelación de los dos campos implicados (Ilustración 17).

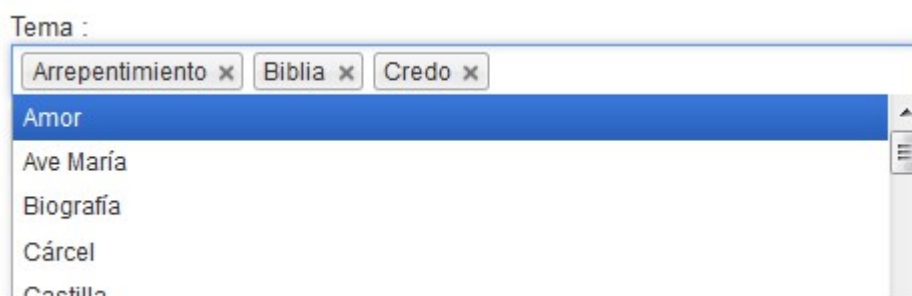
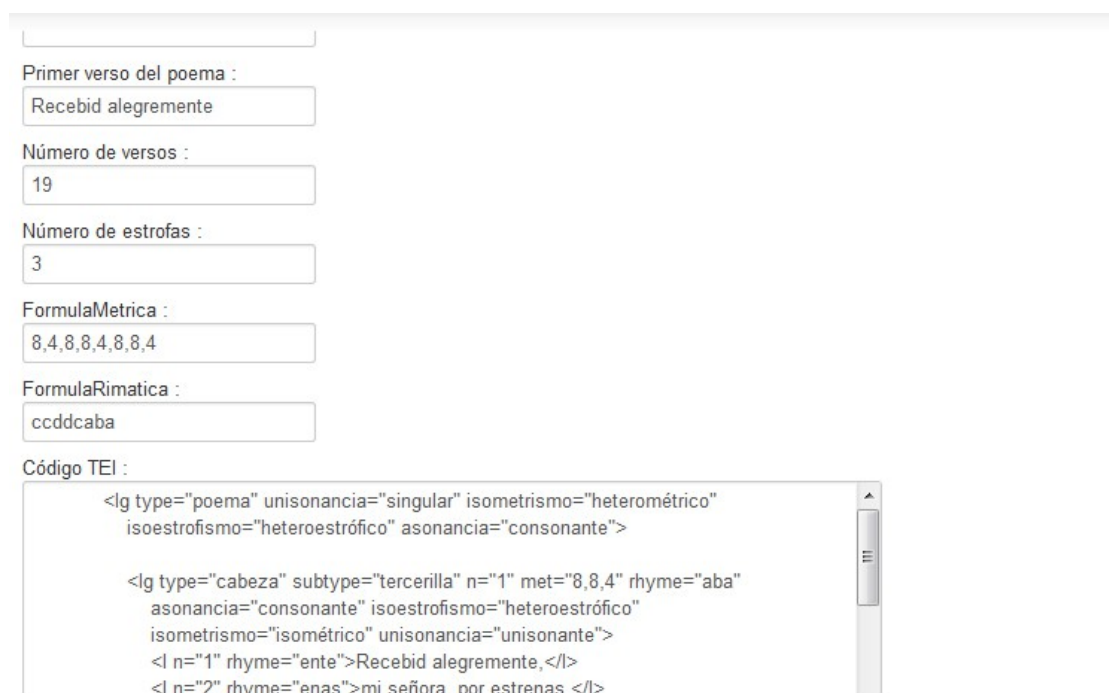
The image shows a 'Temas' field in the ReMetCa form. It is a multi-select dropdown menu. The selected items are 'Arrepentimiento', 'Biblia', and 'Credo'. Other visible options include 'Amor', 'Ave María', 'Biografía', 'Cárcel', and 'Castilla'.

Ilustración 17: ReMetCa. Selección de múltiples valores

productos están perfectamente documentados, respectivamente, en <https://codeigniter.com/> y <http://www.grocerycrud.com/>

Finalmente, una caja de texto permite la introducción de la edición de la composición con el lenguaje de marcado TEI, lo que constituye un paso importante de este proyecto, de cara a la estandarización, comunicación e intercambio entre distintas plataformas (Ilustración 18).



Primer verso del poema :
Recebid alegremente

Número de versos :
19

Número de estrofas :
3

FormulaMetrica :
8,4,8,8,4,8,8,4

FormulaRimatica :
ccddcaba

Código TEI :

```
<lg type="poema" unisonancia="singular" isometrismo="heterométrico"
  isoestrofismo="heteroestrófico" asonancia="consonante">

  <lg type="cabeza" subtype="tercerilla" n="1" met="8,8,4" rhyme="aba"
    asonancia="consonante" isoestrofismo="heteroestrófico"
    isometrismo="isométrico" unisonancia="unisonante">
    <l n="1" rhyme="ente">Recebid alegremente,</l>
    <l n="2" rhyme="enas">mi señora, por estrenas,</l>
```

Ilustración 18: ReMetCa. Caja de texto para la introducción de código TEI

2.3 Análisis comparativo de los repertorios métricos estudiados

Dejaré al margen del análisis de los repertorios registrados en el apartado anterior los aspectos organizativos y de gestión de los proyectos, tales como el estado actual, la duración, los equipos que intervienen, y su titularidad y responsabilidad, corporativa o individual, para centrarme en los rasgos más técnicos.

Analizaré en primer lugar los aspectos métricos, y, en particular, los esquemas utilizados para mostrar formulariamente el número de sílabas, la rima y su distribución en la unidad considerada, poema o estrofa (2.3.1). Los vocabularios controlados, las clasificaciones y taxonomías se tratan en

el punto 2.3.2; las distintas propuestas nos permitirán en capítulos sucesivos modelar la nuestra. Finalmente, de la tecnología nos ocuparemos en el apartado 2.3.4, extrayendo conclusiones sobre los sistemas de gestión más utilizados y propuestas innovadoras.

2.3.1 Aspectos métricos

El primero de los repertorios en papel sometido a análisis nos da ya las principales pautas para trazar una definición y un esquema métrico. Stenou y Knapp (1975) establece un conjunto de elementos informativos para el tratamiento específico de los aspectos métricos. Categorías silábicas y versificación son los dos apartados que, siguiendo una codificación precisa, recogen formulariamente estos datos. La categoría silábica atiende al número de sílabas que componen los versos, y el campo más complejo de Versificación utiliza un total de nueve dígitos para informarnos del tipo de estrofa, rima, presencia de preludios o finidas, etc... A ello se añade el campo Tipo formal, que asigna cada composición a un determinado género formal, tomado de un listado previamente establecido y suficientemente consistente para dar cuenta de la enorme variedad formal del corpus.

Más parco es Dutton (1982), cuya finalidad es inventariar con la mayor exhaustividad, ampliando notablemente el corpus respecto a Stenou y Knapp, y mostrar las relaciones entre los textos, relegando la métrica a una escueta fórmula numérica, y a la transcripción literal del género o forma poética tal como figura en la fuente, sin afán de normalización.

En ambos casos la recuperación de esa información es complicada o nula. En Dutton la propuesta de recuperación alcanza tan solo al índice de los géneros tomados literalmente de la fuente.

Por su parte, la obra de Gómez-Bravo (1998) es un verdadero repertorio métrico. Ordena la información teniendo en cuenta el objetivo principal de la obra, el de localizar los esquemas métricos y rimáticos, y la referencia de las composiciones en las que se plasman. Hay en este repertorio un

enorme esfuerzo organizativo, dado el enorme volumen de datos. Como se ha señalado, es deudora de repertorios clásicos como el *Repertoire metrique* de Istvan Frank, o el más reciente de Mölk y Wolfzettel (1972), que perfecciona los aspectos organizativos y la puesta en página²¹.

Los repertorios digitales, por su parte, enriquecen el tratamiento métrico, con aportaciones de interés. Como obras de referencia que son, un repertorio es por naturaleza hipertextual, con una estructura referencial, que difícilmente encaja en los estrechos límites que impone el formato papel.

Orientados a *corpora* muy concretos, con particularidades muy específicas, descienden en muchos casos a los aspectos más especializados. Así CSM, al margen de campos métricos más genéricos, dedica un campo a la constatación de la presencia o ausencia de zéjel, y otro al refrán. También MedDB utiliza un campo booleano para discriminar si una composición es “de seguir”, o para determinar los versos que pertenecen al refrán. Del mismo modo BedT dedica campos particulares a "strofe di invio", "numero tornadas", "lunghezza tornadas", "tipo di tornada", "tipo di refrain" o "lunghezza refrain".

En ocasiones, se complementa la información métrica con la referencia a categorías establecidas en repertorios que podríamos considerar canónicos. Es el caso de CSM, que cumplimenta el campo "Mettype" con un código numérico que corresponde unívocamente al esquema métrico completo tomado de Mettmann (1986) El mismo uso hace del repertorio de Tavani (1967), dejando ese campo en blanco, si no se registra la entrada en la obra del italiano.

Al margen de estas referencias, las fórmulas para los esquemas rimáticos y métricos suelen ser las habituales, utilizando convenciones

²¹ Mölk y Wolfzettel (1972) es un alarde en cuanto a organización y puesta en página, llevando a sus límites las posibilidades de una obra de referencia en papel. Recurre incluso a un estuche con fichas de diversos colores para crear índices diferenciados: estrofas (fichas verdes), géneros y formas (fichas amarillas), refranes de diversos tipos (fichas azules), particularidades métricas (fichas naranja), etc...

para marcar determinados aspectos, como por ejemplo que el verso sea agudo o grave, o esté inserto en el refrán, tal como vemos en MedDB:

Esquema métrico da estrofa con distinción de rimas masculinas ou agudas, e femininas ou graves (9' indica verso eneasílabo grave, fronte a 9 que sinala o eneasílabo agudo). Son exemplos: 10 10 10 10, 13' 13' 3', 7 6 7 7 7 7 8,....

Esquema rimático da estrofa... Os versos de refrán van indicados en maiúscula. Algúns exemplos son: abab, abbaa, abbcAA, ccc,....²²

CSM sigue una formulación semejante, asignando campos distintos para el cuerpo de la composición y el refrán (Ilustración 19). Es frecuente también la combinación en la misma fórmula de medida y rima (LST). Se completa la información indicando el número de estrofas total y, en varias ocasiones, un campo libre para comentar aspectos métricos; por ejemplo, “Note a forma metrica” (BEdT)

Metrical data			
Stanza:	15' 15' 15' 15'	Refrain:	15' 15'
No. of Stanzas:	12		
Rhyme scheme:	AA bbba	Zejel:	Yes

Ilustración 19: Datos métricos de CMS, rec. 221

ReMetca considera también los campos habituales: número de versos y estrofas, fórmula métrica y rimática, pero indicando claramente sus convenciones notacionales, como la separación por comas en la métrica, o la más precisa en la codificación de la rima, que resuelve la complicación que añade la presencia de estribillos o retronx:

Letras sin separación ni comas. Mayúsculas a partir de 8 sílabas. Ej: aabb

Poemas con estribillo: el estribillo se codificará con las últimas letras del alfabeto (xyz...); cuando una rima del estribillo se use en el cuerpo de la parte glosadora, se usará la letra correspondiente a dicha rima en el estribillo; cuando haya retronx (sea total o parcial), la letra definitoria de la rima se marcará mediante asterisco precediendo a la letra²³.

²² “Menú de ayuda contextual” en Centro Ramón Piñeiro para a Investigación en Humanidades 2015.

²³ Tomado de la página de “Instrucciones” en González-Blanco, dir., 2015

Además, añade campos derivados de las características métricas y rimáticas, como "asonancia", "unisonancia", "isometrismo", e "isoestrofismo", sobre las que volveremos en el capítulos siguiente, y el "nombre métrico", seleccionado de un listado previamente definido.

2.3.2 Clasificaciones y taxonomías

En la mayoría de los proyectos descritos se definen tablas clasificatorias y vocabularios controlados. En ocasiones están desarrollados específicamente para el propio proyecto por su equipo técnico, formado generalmente por especialistas en el dominio objeto de estudio. En otros casos se utilizan clasificaciones preexistentes, sancionadas por una larga tradición y generalmente aceptadas por los estudiosos del corpus. Estas clasificaciones son de diversa naturaleza, temáticas, formales o mixtas.

Los repertorios en papel hacen un buen uso de estos listados para indizar los materiales. Stenou y Knapp (1975) presenta una propuesta de sistemas clasificatorios que, por su amplitud, sigue siendo válida para los cancioneros castellanos del siglo XV, objeto de su repertorio²⁴. El primer sistema establece los géneros según el contenido, y constituye un análisis en profundidad de la diversidad de materias que encierra el corpus cancioneril. Los tres grandes bloques temáticos son:

- Poesía Lírica
- Poesía moral y satírica
- Poesía lírico narrativa y lírico-dramática
- Referencias generales

Cada una de estas grandes divisiones se subdivide en multitud de aparatos hasta construir un sistema de clasificación exhaustivo y consistente. La primera de ellas constituye un estudio en profundidad de la materia del corpus cancioneril.

²⁴ Dutton (1982: II: 223-226) se limita a recoger literalmente de la fuente los epígrafes que aluden al género.

Del mismo modo, el “Sistema de los géneros según la forma” refleja la diversidad formal de la poesía cancioneril. Los cinco grandes grupos en torno a los que se estructuran todas estas variedades compositivas son:

- Composiciones de forma fija
- Composiciones estróficas con elementos de la poesía de forma fija
- Composiciones con estrofas independientes (en cuanto a la rima)
- Composiciones de estrofa única
- Composiciones no-estróficas

Más especializada, limitada a su corpus temático, es la propuesta de CSM, que recurre al clásico listado de Poncelet (1902), volcado en una tabla de la BD, para identificar los milagros de la Virgen narrados en las cantigas. Otro listado de palabras claves permite la recuperación por temas muy concretos.

MedDB, que opera también sobre un corpus muy establecido, propone varios esquemas de clasificación: Tipo de Cantiga, que adscribe el corpus a cuatro apartados, incluido NA "No aplicable"; clasificación genérica que determina los géneros y las modalidades genéricas de las cantigas, términos familiares para el investigador de este tipo de materiales; y un grupo más abierto que incluye temas y subtemas.

Naetebus utiliza como tablas clasificatorias la de “Genres et classes” y “Caractère thématique” (Véase anexo 8.3.1 Naetebus: Genres et Classes).

Por lo que se refiere a ReMetCa, añade a la clasificación temática y genérica el índice HisMetCa, que además de proponer una clasificación temática consistente, permite poner en relación los materiales analizados con los estudios recogidos en Gómez Redondo (en prensa).

En conclusión, la diversidad de los materiales tratados por los distintos repertorios y los intereses del proyecto y de sus equipos investigadores tiene como consecuencia una disparidad clasificatoria, si bien hay al

menos tres ejes que organizan estas clasificaciones: aspectos formales, aspectos de contenido, y vinculación con recursos externos y listas canónicas.

2.3.3 Tecnología

Los repertorios en papel analizados son, en su mayor parte, salidas impresas de un ordenador con un sofisticado tratamiento del texto. En concreto el desarrollo técnico llevado a cabo para la elaboración del *Catálogo-Índice...* de Dutton (1982) está perfectamente documentado en Anexo I, por su responsable de programación, Santoyo Vázquez (1982), del Computer Services Office (CSO) de la Universidad de Illinois. Describe los dos ordenadores utilizados: el primero, dotado con sistema operativo NOS, se ocuparía del análisis de los datos, y el segundo, equipado con UNIX, se destinaría a la fotoimpresión. Por lo que se refiere a software, para la edición de los textos se utilizó un procesador propio desarrollado por CSO. La indexación se ejecutó con el programa SORT/MERGE, y el análisis con SPITBOL 6000. Este software fue desarrollado en la misma Universidad, en concreto en el Illinois Institute of Technology, por Robert Dewar y Ken Belcher²⁵.

En cuanto a la edición de los datos, para la identificación de los elementos informativos se utilizaron una serie de convenciones gráficas, que difieren poco de un sistema de marcación actual. Cada uno de los campos, hasta un total de 14, se identificó con un número entre corchetes triangulares, que precede a los datos, y cada registro está separado por el símbolo dólar “\$”. Por motivos de disponibilidad de almacenamiento de los discos magnéticos, se crearon un total de siete archivos base para los manuscritos y cuatro para los impresos, a partir de los cuales se creó el Archivo maestro, en el que se reunificaron las entradas de las distintas versiones de un poema en un único registro. El Archivo maestro fue

²⁵ A un proceso semejante, utilizando el texto digitalizado del proyecto anterior, fue sometido el proyecto de Gómez-Bravo (1998), realizado en la Cornell University.

revisado manualmente por los investigadores, y, una vez depurado, fue la base para la extracción de los índices.

Pero nos interesa más el examen de las tecnologías que entran en juego en la programación y diseño de los repertorios métricos digitales. Dominan las bases de datos relacionales, que mayoritariamente están implementadas en MySQL, sistema de gestión de libre distribución. Pero también están presentes otros sistemas, como Oracle Database, que es el seleccionado por el proyecto MedDB, o PostgreSQL, opción de Naetebus, y Access, que es el RDBMS de BEdT. En cualquier caso, sean de distribución libre o propietarios, la opción mayoritaria, por otra parte esperable, es la del modelo relacional, es decir, los RDBMS.

El predominio del esquema relacional y sus robustos sistemas de gestión en todos los sectores y actividades de la economía es incontestable. Desde los años 70, con una fundamentación teórica sólida y con posibilidades de implementación física altamente fiables, mantiene una posición de liderazgo absoluto en el almacenamiento y recuperación de datos. En los últimos años, sin embargo, está siendo objeto de una doble competencia. Por una parte las bases de datos NoSQL, que se proponen como la mejor opción para grandes volúmenes de datos no estructurados, y, por otra, el lenguaje de marcación XML, cuyos archivos son gestionados por bases de datos mixtas -con campos tipo XML-, o nativas.

En efecto, la opción XML está ganando terreno en el ámbito que nos ocupa, bien para dar persistencia a la totalidad de los datos del proyecto, o bien para codificar datos concretos. Se ha discutido mucho sobre los beneficios e inconvenientes de cada una de las propuestas de acuerdo con la estructura de los dominios de aplicación. En IBM (2005) se establecen “best practices” para seleccionar uno u otro modelo. En ellas se recomienda la elección de XML cuando la aplicación tiene multitud de atributos, y se dan de forma irregular en sus distintas instancias. Llevado a nuestro terreno, piénsese, por ejemplo, en la amplia casuística que ofrece

la fijación de un texto según tenga uno o varios testimonios, y según sean más o menos laxos los criterios ecdóticos establecidos. Tendríamos textos codificados con un subconjunto de poco más de una docena de etiquetas, y otros que necesitarían cientos de etiquetas para dar cuenta de la huella que la transmisión de una obra deja en sus testimonios. En un esquema relacional, necesitaríamos una tabla con la totalidad de los atributos disponibles, que en no pocos casos quedarían con valores nulos. De muchos de estos atributos, además, se derivarían tablas relacionadas. La recuperación de esta información a través de una aplicación web debería realizar múltiples operaciones de combinación de tablas, para recuperar esa información, y el coste en recursos sería muy alto, o, al menos sería más costoso que la alternativa XML.

Otra de las recomendaciones es utilizar XML “when data represents business in which the component part do not make sense removed from the context of that business object” (IBM, 2005). En nuestro dominio los versos son parte componente directo, o bien de las estrofas, o bien de los poemas, en el caso de que estos sean monoestróficos; y los poemas, a su vez, son parte componente de un cancionero. Un verso tiene sentido dentro de esa categoría superior con la que mantiene no solo una relación de pertenencia, sino también de rima con los otros versos o partes componentes. La utilización de un esquema relacional normalizado²⁶ para mostrar esa estructura exige al menos el uso de una tabla por cada parte componente, y la búsqueda incurriría también en costosas operaciones de combinación.

Los documentos XML son además autodescriptivos, es decir, contienen los datos y los metadatos que su editor haya considerado necesarios de acuerdo con un esquema previamente establecido. También es jerárquico y sensible a la ordenación secuencial. Estas tres características se avienen perfectamente con el tratamiento deseable para nuestro dominio.

²⁶ En Silberschatz y Korth (2002) puede verse una caracterización de las distintas formas normales de tablas en un esquema relacional.

En general, la naturaleza de los datos a tratar es determinante a la hora de seleccionar uno u otro lenguaje. La primera oposición se establece entre condición tabular o jerárquica de los datos. En el primer caso, es aconsejable el modelo relacional y, en el segundo, el modelo jerárquico. Trasladado a nuestro dominio, nos encontramos con las dos estructuras. Hay, por un lado, una serie de metadatos representables fácilmente en tablas, como pueden ser la autoría y atribuciones, el título, o las entradas correspondientes a una clasificación. Por otro lado, observamos en el análisis del propio texto una estructura jerárquica clara: Un poema está compuesto de estrofas, y las estrofas están compuestas de versos. Jerarquizando y anidando estos componentes se muestra la estructura del poema, y estas posibilidades estructuración nos las ofrece XML, y, en particular, el modelo de datos TEI. Sin ahondar mucho más, parece claro que estamos ante un modelo mixto.

En el proyecto CSM se apunta la solución mixta como *desideratum* para futuras versiones, anunciando que un campo de la base de datos, de tipo XML, incluirá la edición del texto marcado con TEI, en sustitución de los actuales archivos PDF vinculados al registro. La pretensión de CSM con esta mejora parece ser la de ofrecer un texto crítico con las posibilidades de anotación filológica que ofrece TEI ("TEI: Text Encoding Initiative" 2014), frente a un texto plano sin información metatextual.

ReMetCa, por su parte, implementa este modelo introduciendo la codificación XML en un campo de texto de MySQL²⁷. Finalmente, la opción de DMED, que utiliza el sistema de edición y publicación TextGrid, tiene detrás una base de datos nativa XML, en concreto ExistDB ("eXistdb - The Open Source Native XML Database" 2015).

En conclusión, el empuje de TEI como estándar descriptivo en XML en el ámbito de las humanidades es probable que determine la balanza, en cuanto a opción tecnológica, hacia las soluciones XML, bien de tipo mixto,

²⁷ En González-Blanco y Rodríguez (2014) se analiza el modelo de datos mixto, y se muestran aspectos de su implementación en *Oracle Database*, si bien en el sistema en producción se usa MySQL, con menos posibilidades de explotación de archivos XML.

Análisis comparativo de los repertorios métricos estudiados

bien en su totalidad, gracias a las bases de datos nativas XML y a la disponibilidad de sistemas, como TextGrid, que hacen transparente al usuario final la arquitectura tecnológica.

3 El repertorio métrico castellano: diseño de la base de datos relacional

Una vez analizado el estado de la cuestión en cuanto a los repertorios métricos y características, entraremos en la parte central de desarrollo de la tesis, consistente en la construcción de un modelo de repertorio digital legible por ordenador aplicado al contexto castellano. Comenzaremos por el diseño tecnológico de una base de datos relacional como modelo de estructuración del mismo, utilizando el esquema que sirve de base al proyecto ReMetCa.

Se han analizado las distintas propuestas de repertorios métricos, tanto en formato convencional en papel como en soporte digital, y este análisis nos ha revelado las características principales de esa parcela de realidad y los distintos tratamientos de que ha sido objeto.

Partiendo del conceptos básicos de los modelos relacionales (3.1), trataremos de aislar y definir los elementos que constituyen el sistema métrico así como las funcionalidades de las que queremos dotar a la herramienta que nos disponemos a crear. Esto constituye el primer paso en el complejo proceso de diseño de una base de datos. Esta primera tarea, que va a condicionar el resultado final, se denomina análisis de requisitos (3.2).

En segundo lugar, deberemos traducir esos requisitos, perfectamente definidos y sin ambigüedades, a un esquema conceptual. El tipo de esquema que adoptaremos es el denominado Entidad-relación (E-R)²⁸ (3.3). Este modelo es con diferencia el más utilizado en el diseño de aplicaciones de bases de datos. Es simple y suficientemente elocuente: incluye las entidades, sus atributos y las relaciones. El modelo resultante será traducido a un esquema lógico (3.4).

²⁸ El término es traducción del inglés *entity-relationship model*. Se traduce también por 'modelo entidad-interrelación'.

Finalmente, la tercera fase comprende el diseño físico, es decir, la implementación del esquema E-R, que es válido para cualquier aplicación de BD, en un Sistema de Gestión de Bases de datos relacionales concreto que, en nuestro caso será ORACLE, en concreto la versión Database 11g-R express Edition²⁹. La elección de ORACLE frente a RDBMS de libre distribución más populares como MySQL o PostgreSQL³⁰, se debe a las mayores posibilidades que ofrece, sobre todo en el tratamiento de los campos XML, que como veremos será de interés para la elaboración de nuestra propuesta. Por otra parte, Oracle ofrece editores de código e interfaces gráficas de usuario que facilitan el desarrollo y garantizan su calidad³¹.

3.1 Nociones básicas

El esquema relacional trata de modelar una realidad compleja considerando al menos tres aspectos. En primer lugar, los datos y su estructura, entendida como conjunto de las entidades y las relaciones que se establecen entre ellas. Atiende, en segundo lugar, a las operaciones que se ejecutan con esos datos, que básicamente son de dos tipos: modificadoras -bajas, altas y modificaciones-, y consultoras, que no alteran los datos. En tercer lugar establece reglas de integridad de los datos, que garantizan toda una serie de condiciones que estos deben cumplir. En cualquier caso, debe considerarse este esquema es una estructura lógica, independiente de su implementación física.

El elemento central de este esquema es la relación, que modela una entidad, y que de forma gráfica se tiende a representar de forma tabular, como un conjunto de filas y columnas interrelacionadas. Las columnas corresponden a los atributos de la entidad, a los rasgos que hemos identificado como definitorios de una parcela concreta de nuestro

²⁹ En Anexo IV. Instalación de Oracle Database 11g-R express EDITION se exponen los pasos para su instalación.

³⁰ Véase, respectivamente, ("MySQL :: The world's most popular open source database" 2015) y ("PostgreSQL" 2015)

³¹ Por ejemplo Oracle SQL Developer, que es un entorno de desarrollo en Java para trabajar con SQL y PL en bases de datos Oracle.

dominio. La entidad y el conjunto de atributos son elementos suficientes para definir una entidad. Los datos de esos atributos deben ser atómicos, es decir, indivisibles para el Sistema de Gestión de la Base de datos. A modo de ejemplo, la relación "Esquema métrico" (Tabla 3), simplificando al máximo sus atributos, podría expresarse así:

```
Poema(Incipit, Métrica, Rima, Consonancia, Isometrismo)
```

Cada uno de estos atributos tiene su propio dominio, que es el conjunto de valores que puede tomar. Estos dominios pueden ser predefinidos o definidos específicamente por el usuario para su propio proyecto. En el primer caso se trata de tipos de datos con los que operan las bases de datos: fechas con sus formatos específicos, cadenas alfanuméricas, números enteros, etc... Los dominios definidos, sin embargo, son propios de cada proyecto, y se corresponden, por ejemplo, con listados de entradas consideradas aceptadas. Así, el campo tipo métrico solo puede tomar valores en una lista elaborada previamente de todos los tipos posibles a los que la entidad "Esquema métrico" o "Estrofa" puede asociarse desde el punto de vista de la métrica. En la Tabla 3 el dominio de Asonancia incluye tan solo dos valores "Asonancia" y "Consonancia".

El conjunto de valores de una tabla se denomina extensión. Está formada por todas las filas, también denominadas tuplas o registros.

En la Tabla 3 tenemos tres tuplas, que describen sendos poemas. Los atributos que asignamos en este ejemplo a cada poema son: "Id", "Obra Completa" "incipit", "métrica", "rima", "consonancia" e "isometrismo".

A su vez, cada tupla es conjunto de pares, formado por el nombre del atributo o columna y su valor.

```
R1 = {<Incipit: Cuando yo veo la gentil criatura>, <Obra  
Completa: OC01>, <Métrica:  
1,11,11,11,11,11,11,11,11,11,11,11,11,11>, <Rima:  
ABABABABCDCCDCD>, <Consonancia: consonante>, <Isometrismo:  
isométrico>}
```

Id	Obra Completa	Incipit	Métrica	Rima	Consonancia	Isometrismo
01	OC01	Cuando yo veo la gentil criatura	11,11,11,11 ,11,11,11,11,11, 11,11,11,11,11	ABABABA BCDCDCD	consonante	isométrico
02	OC01	El tiempo es vuestro e si d'él usades	11,11,11,11 ,11,11,11,11,11, 11,11,11,11,11	ABBAABB ACDCDCD	consonante	isométrico
03	OC02	Aunque me vedes así	7,7,7,7,7,7, 7	abbaabb bccbbcc cddccdd (etc)	consonante	isométrico

Tabla 3: Ejemplo de relación Esquema métrico

En el modelo relacional no puede haber tuplas repetidas, es decir, dos o más registros que sean exactamente iguales. En efecto, una relación es un conjunto de tuplas, y un conjunto, por definición, no puede contener elementos iguales. De ahí se desprende la necesidad de definir en cada relación un atributo o subconjunto de atributos, de forma que en toda la extensión de la relación no se registre el mismo valor o combinación de valores. A esos atributos o grupos de atributos los denominamos clave candidata de la relación. De entre esas claves candidatas elegimos la que denominaremos primaria y que utilizaremos para la identificación de los registros de la relación. En Tabla 3 el atributo "Id" es clave candidata y clave primaria. El valor de los otros atributos no es necesariamente único, y podría repetirse en sucesivas tuplas.

La complejidad de las parcelas del mundo real o conceptual exigen en la mayoría de las ocasiones esquemas relacionales con más de una relación o tabla. En nuestro caso, ese número podría aproximarse, como veremos más adelante, a las veinte tablas. Esas tablas no están aisladas unas de otras sino que existen diversos tipos de vínculos entre ellas. Así, por ejemplo, un esquema métrico puede pertenecer a una obra, y esa obra podría haber sido objeto de algún estudio. Para representar este supuesto con todos sus elementos, deberíamos crear, además de la tabla "Esquema métrico", las tablas "Obra completa" y "Bibliografía".

Id	Autor	Título	Bibliografía
OC01	aut01	Siervo Libre de Amor	ref01
OC02	aut02	Sonetos al itálico modo	ref02

Tabla 4: Ejemplo de relación Obra Completa

Para marcar este tipo de conexiones nos servimos del concepto de clave foránea. Así, en la Tabla 3 el atributo "Obra Completa" es una clave foránea que referencia al atributo "Id" de la Tabla 4. Del mismo los atributos "Autor" y "Referencia" son claves foráneas que refieren atributos de las tablas "Autor" y "Bibliografía". Los atributos referenciados tienen que ser valores únicos en sus tablas originarias, o lo que es lo mismo claves candidatas o primarias.

Las relaciones que se establecen entre las tablas responden a lo que se denomina tipos de abstracción. Consideramos los cuatro básicos, ya que son suficientes para categorizar todas las conexiones que se establecen entre las entidades de nuestro dominio:

- **Clasificación:** Se crea una entidad que reúne las características comunes a un conjunto de objetos u ocurrencias. Es una de las operaciones más comunes en cualquier proceso de modelado. Las características definitorias del conjunto constituyen la intensión, y el conjunto de elementos que pertenecen a la categoría se denomina extensión. En nuestro caso, una muestra representativa de versos, nos permite aislar sus propiedades y definir un conjunto de atributos, creando una entidad clasificadora, que permiten una definición consistente de cada ocurrencia.
- **Generalización:** A diferencia de la anterior afecta a tipos o entidades. Mediante esta operación, se crea una entidad que reúne los atributos comunes a un conjunto de entidades. La entidad jerárquicamente superior se denomina supertipo, y las de nivel inferior subtipos. Es un proceso muy común en la modelación de bases de datos, y lo veremos a menudo en nuestro esquema relacional.

- **Agregación:** Se crea una entidad como conjunto de sus partes componentes, que son a su vez entidades. En nuestro universo, son ejemplos claros de agregación, la entidad Estrofa con los versos como partes componentes.
- **Asociación:** Es un tipo abstracto más genérico que los anteriores. Se da no solo entre entidades sino también entre ocurrencias. A diferencia de la agregación, la eliminación de una ocurrencia de una asociación no elimina a las entidades asociadas a ella. En la agregación, sin embargo, si eliminamos el objeto agregado, se eliminan también sus partes componentes.

3.2 Análisis de requisitos

Para organizar las distintas entidades que hemos descubierto a lo largo del análisis de los repertorios, adaptaremos nuestra materia al marco conceptual del estándar de descripción bibliográfica, Requerimientos Funcionales para Registros Bibliográficos, citado por el acrónimo inglés FRBR³². En este cuerpo de normas se establecen tres grandes categorías: Contenido intelectual, entendido como la producción del esfuerzo intelectual y artístico; las personas y entidades corporativas, con los distintos niveles de responsabilidad en el contenido intelectual; y conceptos, es decir, tópicos que permiten la categorización de las obras.

3.2.1 Grupo I: Contenido intelectual

Dentro de este grupo tenemos tres niveles de abstracción: Contenido intelectual, la expresión de ese contenido, y su materialidad, que puede ser múltiple. En el universo de los repertorios métricos que pretendemos modelar, hemos considerado como entidades de este grupo las siguientes:

Obra: Es la unidad superior con entidad intelectual. Puede ser un conjunto de poemas, o simplemente un poema. En el primer caso,

³² Véase Hickey [et al.] (2002) y Le Boeuf (2001)

tendríamos obras como el *Libro de Buen Amor*; en el segundo caso poemas cancioneriles que no pueden ser adscritos a una entidad intelectual superior³³. Los atributos que hemos considerado necesarios para determinar las propiedades que posee cada miembro de la entidad Obra son:

- Responsabilidad: Por regla general es el autor de la composición. En este campo se consignará su forma normalizada. Para ello puede recurrirse al Catálogo de Autoridades de la BNE (Biblioteca Nacional de España 2009)
- Título: Título que figura en la obra.
- Título uniforme: Cuando una obra es conocida por varios títulos, el que denominamos uniforme es el que seleccionamos para identificar la obra.
- Íncipit: Transcripción del primer verso de la composición.
- Edición Base: Edición de la que tomamos el texto. Se consigna la ficha bibliográfica concreta, y, si la obra, es solo una parte de esa edición, indicamos su localización.
- DUTTON: Referencia al identificativo de la composición en el Índice-Catálogo de Dutton (1982).
- URL: Identificador de una edición electrónica en línea.
- Fecha: Se consignarán las fechas *ante quem* y *post quem* de la composición original.
- Lengua: Se consignará la lengua predominante en la composición. Cualquier tipo de variante lingüística o interpolaciones parciales en otras lenguas se indicarán en nota.
- Versos: Número total de versos.
- Estrofas: Número total de estrofas.

³³ Véase Anexo VI: Listado provisional de obras del proyecto ReMetCa

- Nota: Aclaraciones pertinentes sobre varios aspectos: datación, variantes importantes, etc..
- Código HisMetCa: Referencia al capítulo HisMetCa (Gómez Redondo, Fernando, dir (en prensa)).

Esquemas estróficos: Puede estar formado por una o varias partes componentes de la entidad Obra, o puede incluir todo el texto de Obra. En cualquier caso, está formado por versos, y estos versos pueden estar agrupados en estrofas. Al tratarse de un repertorio métrico y no de un proyecto de edición, se seleccionan tan solo las estrofas representativas, siguiendo en este punto los criterios de ReMetCa:

No se introduce el poema completo en la base de datos (a no ser que este sea muy breve, menor de 20 versos, o que métricamente sea de interés). Dentro del mismo, se seleccionarán las tres primeras estrofas de cada uno de los diferentes esquemas métricos que se presenten. Cada una de estas variedades será considerada "POEMA" (González-Blanco, dir. (2015): "Instrucciones").

Los atributos que debemos tener en cuenta son los siguientes:

- Obra a la que pertenece: Referencia a la obra completa a la que pertenece el poema o esquema métrico.
- Versos: Se indican los versos que, dentro de la obra completa, corresponden al esquema métrico tratado.
- Localización dentro del manuscritos: Se utiliza esta campo para localizar una composición de la que no se ha realizado edición y cuyo testimonio es manuscrito. Ocurre sobre todo en la poesía cancioneril.
- Íncipit: Primer verso del poema que se analiza o del que se extrae el esquema métrico.
- Número de versos: Versos que contiene la variedad estrófica que se está tratando.

- Número de estrofas: Número de estrofas que contiene la variedad estrófica que se está tratando.
- Fórmula métrica: Se separa por una coma la medida de cada verso. Ejemplo: 8,8,8,8
- Fórmula rimática: Se utiliza el formato más convencional: letras unidas sin espacios. Las mayúsculas se reservan a los versos de más de 8 sílabas. El estribillo se codificará con las últimas letras del alfabeto, por ejemplo: “xyz”. Cuando una rima del estribillo se use en el cuerpo de la parte glosadora, se usará la letra correspondiente a dicha rima en el estribillo; cuando haya retronx, sea total o parcial, la letra definitoria de la rima se marcará mediante asterisco precediendo a la letra.
- Notas: Se utilizan para destacar aspectos particulares de la métrica.
- Asonancia: Admite dos valores: asonante y consonante.
- Unisonancia: Admite dos valores: unisonante y singular.
- Isometrismo: Admite dos valores: isométrico y heterométrico.
- Isoestrofismo: Admite dos valores: isoestrófico y heteroestrófico.
- Nombre Métrico: Entrada correspondiente a esta clasificación.
- Tipología: Entrada correspondiente a esta clasificación.
- Temas: Materia del poema.

Estrofa: Esta entidad es parte componente de Forma métrica, y tiene a su vez como partes componentes un conjunto de versos. Se considerarán los siguientes atributos:

- ID: Código único de la base de datos que identifica la estrofa.
- Identificativo del esquema métrico: Código del esquema métrico al que pertenece.

- Número de versos: Versos que contiene la variedad estrófica que se está tratando.
- Fórmula métrica.
- Fórmula rimática.
- Tipología: Entrada correspondiente a esta clasificación.
- Nombre métrico: Entrada correspondiente a esta clasificación
- Asonancia: Admite dos valores: asonante y consonante.
- Unisonancia: Admite dos valores: unisonante y singular.
- Isometrismo: Admite dos valores: isométrico y heterométrico.

Verso: La consideramos como la entidad mínima de nuestro análisis. Es parte componente de la entidad superior Estrofa. Sus atributos son:

- ID: Código único de la Base de datos que identifica cada verso.
- Identificativo de la estrofa: Identifica la estrofa a la que pertenece del verso.
- Identificativo del esquema métrico: Identifica al esquema métrico. Esta atributo se utiliza cuando es un esquema no estrófico, y la relación jerárquica superior inmediata del verso es el esquema y no la estrofa.
- Número: Lugar que ocupa el verso en la composición.
- Texto: Transcripción del verso.
- Sílabas: Número de sílabas del verso.
- Rima: Se indica la cadena de caracteres que constituye la rima.
- Licencias: Se indicarán las licencias que se utilizaron en la medición del verso, en función del esquema métrico³⁴.

³⁴ En Domínguez Caparrós (2006: 60-66) se describen este tipo de fenómenos que afectan al cómputo silábico para adaptarlo al esquema métrico.

- Acentuación: Esquema de acentuación del verso. Se indicarán los números de sílaba en las que recaen los acentos (Domínguez Caparrós, 2006: 81-97).

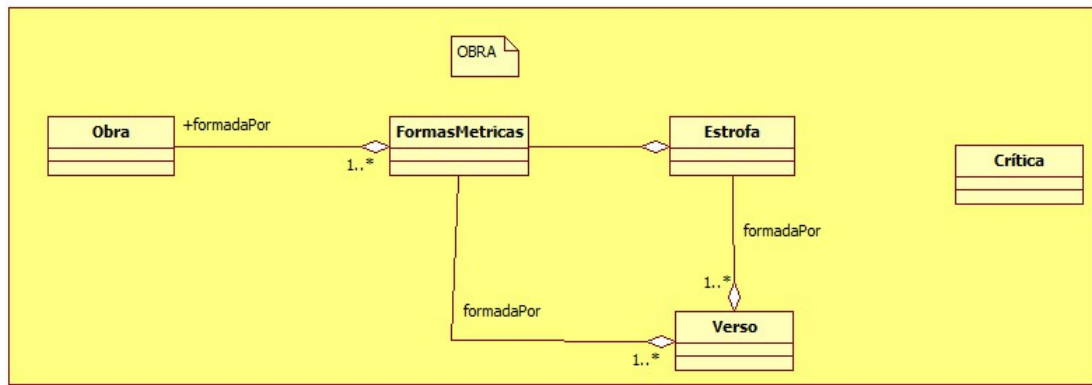


Ilustración 20: Entidades de contenido intelectual

Las producciones intelectuales relacionadas en el apartado anterior se realizan en determinadas formas de expresión. Un poema o una obra completa se expresa en una transcripción directa de un testimonio manuscrito o de un impreso antiguo, o bien en una edición crítica, entendida como artefacto intelectual, obra de un editor que ofrece o bien la transcripción de un testimonio concreto, o bien un texto que incorpora lecturas de varios testimonios y, en ocasiones, conjeturas del propio editor. Por otra parte, las aportaciones de la investigación al dominio cancioneril se plasman en artículos, monografías, obras colectivas, blogs, etc...

Las manifestaciones constituyen el tercer nivel de abstracción del Grupo I, y representan ya objetos tangibles. Las entidades de las que nos servimos para categorizarlos son el manuscrito o el impreso antiguo concreto. Definiremos un conjunto de atributos que permitan su perfecta identificación. Obviaremos, sin embargo, las manifestaciones de la edición crítica o de las aportaciones bibliográficas, ya que las características del ejemplar carecen de interés para la investigación de nuestro dominio.

Limitaremos el número de entidades que utilizaremos para plasmar expresiones y manifestaciones a dos: Manuscrito y Bibliografía. En Bibliografía acumularemos todos los registros correspondientes a publicaciones contemporáneas, desde las ediciones críticas en formato de libro impreso, hasta las ediciones digitales en red, o las publicaciones en revistas científicas y volúmenes colectivos.

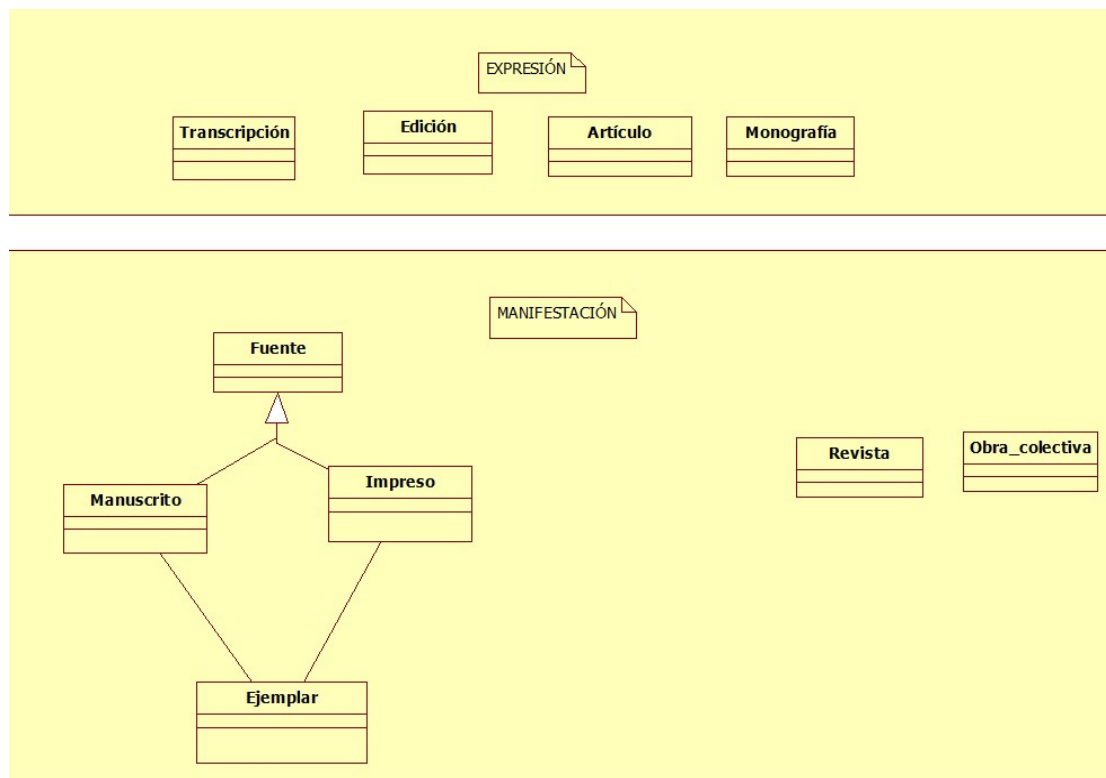


Ilustración 21: Expresión y manifestación

La entidad Manuscrito contará al menos con los siguientes atributos:

- ID: Código único de la base de datos que identifica el manuscrito.
- Biblioteca: Biblioteca en la que se conserva el manuscrito. Se consignará la ciudad y el nombre de la biblioteca.
- Signatura. Identificativo único del manuscrito en la biblioteca en la que se conserva.
- Sigla: Sigla con la que se referencia el manuscrito. Si el manuscrito está descrito en Dutton (1982), la sigla se tomará de esta obra.

- Música: Se indicará si el manuscrito contiene notación musical.
- BETA: Identificativo de la Biblioteca Española de Textos Antiguos, del proyecto Philobiblon ("Philobiblon - University of California, Berkeley" 1974)³⁵
- Localización de la composición en el manuscrito.
- Referencia bibliográfica

Finalmente, la Bibliografía recogerá estos campos:

- ID: Código identificativo de la referencia en la base datos.
- Responsabilidad: Autor de la obra: artículo, edición, monografía, etc...
- Título.
- Tipo de publicación: Se indicará si la referencia está publicada en Revista, obra colectiva o monografía.
- Libro: Se referencia la obra colectiva.
- Revista: Se referencia la revista.
- Paginación: Localización de la referencia en revista o obra colectiva.
- URL
- Lugar
- Editorial
- Año
- Número

³⁵ BETA es un proyecto derivado de BOOST (*Bibliography of Old Spanish Texts*), con presupuestos diferentes y mayor alcance. Junto con BITECA, BIPA y BITAGAP constituye un verdadero catálogo colectivo de fuentes primarias manuscritas e impresas para el conocimiento de la historia cultural de la edad media española.

3.2.2 Grupo II: Personas y entidades

La persona, individual o corporativa, es una entidad que necesariamente interviene en nuestro dominio. La 'persona' es responsable de la autoría de los poemas, de su compilación, de su copia, o de su edición y traducción. Una persona o ente colectivo es el poseedor de un manuscrito o de un impreso que contiene textos poéticos, y también puede ser ejecutor de anotaciones marginales, tan frecuentes como interesantes para trazar la historia de un ejemplar. Parece claro que debemos dedicar al menos una relación para esta entidad omnipresente.

Si la totalidad de los atributos que necesitamos asignar a esta tabla son comunes a la mayoría de esas responsabilidades personales, lo ideal, para reducir al máximo los costes de introducción y recuperación de la BD, es crear una sola tabla que los recoja todos. A esa tabla, añadiríamos el atributo 'responsabilidad' para delimitar el tipo concreto de persona: autor, poseedor, editor, etc...

La tabla correspondiente quedaría así:

Persona

- Id
- Nombre
- Tipo de responsabilidad
- Datos biográficos
- Inicio actividad
- Fin actividad
- Referencias
- Atribución

3.2.3 Grupo III: Conceptos

Para la clasificación y recuperación de la información es fundamental contar con listas y vocabularios que permitan agrupar los materiales tratados, asociando los registros a las entradas correspondientes de esos listados previamente establecidos.

Nuestra propuesta considerará cuatro sistemas clasificatorios. Una primera clasificación, la más amplia, se sirve de los epígrafes de HisMetCa, que hemos mencionado en nuestro análisis de ReMetCa.

La segunda clasificación, denominada Nombres Métricos atiende a la denominación técnica del poema, que en muchos casos define su estructura métrica. Son términos como Soneto, cuaterna vía, o redondilla. Evidentemente, no todos los esquemas métricos cuentan con un nombre que los defina.

El tercer listado corresponde a la Tipología, que agrupa los registros en función de rasgos formales y de contenido. Normalmente, son términos acuñados a lo largo de la tradición y familiares a los estudiosos de la poesía castellana.

Los temas es el cuarto listado clasificatorio. A diferencia de los anteriores es abierto, y da prioridad a términos genéricos para evitar una excesiva dispersión.

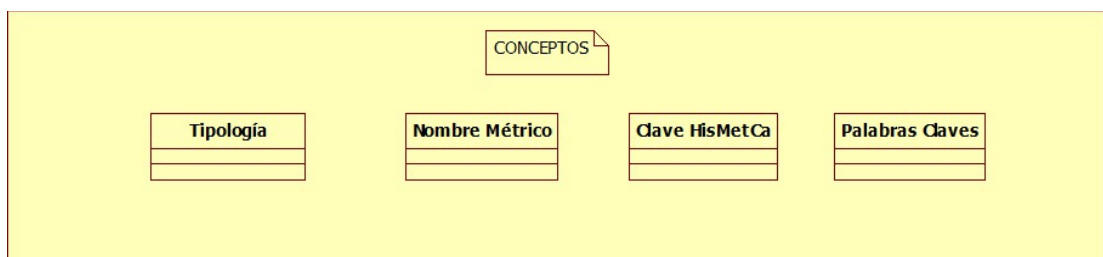


Ilustración 22: Conceptos

Como veremos en el diseño lógico, desde el punto de vista técnico, las cuatro clasificaciones son tablas relacionadas. La tabla HisMetCa está relacionada con la tabla Obra; y las otras tres, Nombre métricos, Tipología, y Temas, mantienen relación con Esquema métrico.

3.2.4 Acceso a través de procedimientos almacenados

Como requisito funcional de nuestro proyecto, hemos propuesto que el acceso a la base de datos se realice exclusivamente por medio de procedimientos almacenados (del inglés *store procedure*). Se entiende por procedimiento almacenado un programa incluido en la propia base de datos que ejecuta una serie de instrucciones. Estos procedimientos presentan las siguientes ventajas:

- Mejora el rendimiento de la base de datos, ya que se compila la primera vez que se ejecuta, y en las invocaciones sucesivas se utiliza la versión compilada.
- Aporta seguridad, ya que se puede asignar su ejecución a determinados usuarios y evitar su acceso a otras funcionalidades de la aplicación.
- El lenguaje de programación PL/SQL (Urman, 2002), que se utiliza para codificar estos procedimientos, es bastante potente, ya que permite expresiones condicionales, bucles o controlar excepciones, aspecto este necesario para cumplir el requisito de control de actividad, que expondremos más abajo.
- Finalmente, para la creación de una aplicación Web, el acceso a la base de datos a partir de esos procedimientos garantiza una mayor velocidad en la respuesta a las peticiones del usuario.

Los procedimientos almacenados que nos imponemos como requisitos son los de Alta, Baja y modificación de las tablas; a los que añadiremos también un paquete de procedimientos para consultas.

3.2.5 Registro de la actividad de la base de datos

Es requisito obligatorio en un SGBD el control de todas las transacciones que se ejecutan en él. Para registrar toda la actividad, crearemos una tabla con los siguientes campos:

- Nombre del procedimiento: Alta, baja o modificación y la tabla afectada.
- Tipo de error: En caso de que se produzca un error, código y descripción del mismo
- Descripción: Procedimiento ejecutado y confirmación del resultado de su ejecución.
- Fecha: Instante en el que se produce la transacción.

Dado que todas las acciones, como hemos señalado en el apartado anterior, se realizarán por medio de procedimientos almacenados, estos deberán incluir en su diseño el tratamiento de excepciones, que es uno de los tres bloques que forman un script PL/SQL.

3.3 Diseño conceptual

Una vez establecidos los requisitos y expresados en un conjunto de entidades con sus atributos, crearemos el esquema conceptual. Para ello utilizaremos el modelo Entidad-Relación, que hemos visto más arriba. Se trata de un modelo de datos semántico, que muestra las entidades con sus atributos y relaciones. Entendemos por relación cualquier tipo de asociación entre entidades. Por ejemplo, un Esquema métrico se relaciona con la entidad Obra por una relación de agregación.

Un concepto a tener en cuenta, que veremos en nuestro diseño, es el de cardinalidad, que se define así:

La correspondencia de cardinalidades, o razón de cardinalidad, expresa el número de entidades a las que otra entidad puede estar asociada vía un conjunto de relaciones (Silberschatz y Korth, 2002: 23).

En un conjunto de relaciones binarias, es decir, entre dos entidades, que son las que veremos en nuestro dominio, la correspondencia de cardinalidad puede ser:

- Uno a uno: Una objeto de la entidad A se asocia como máximo a un objeto de la entidad B.

- Uno a varios: Un objeto de la entidad A se asocia a varias objetos de la entidad B. Pero un objeto de B se asocia a un solo objeto de la entidad A.
- Varios a varios. Un objeto de la entidad A puede asociarse con cualquier número de objetos de la entidad B, e, igualmente, un objeto de la entidad B se asocia con cualquier numero de objetos de la entidad A.

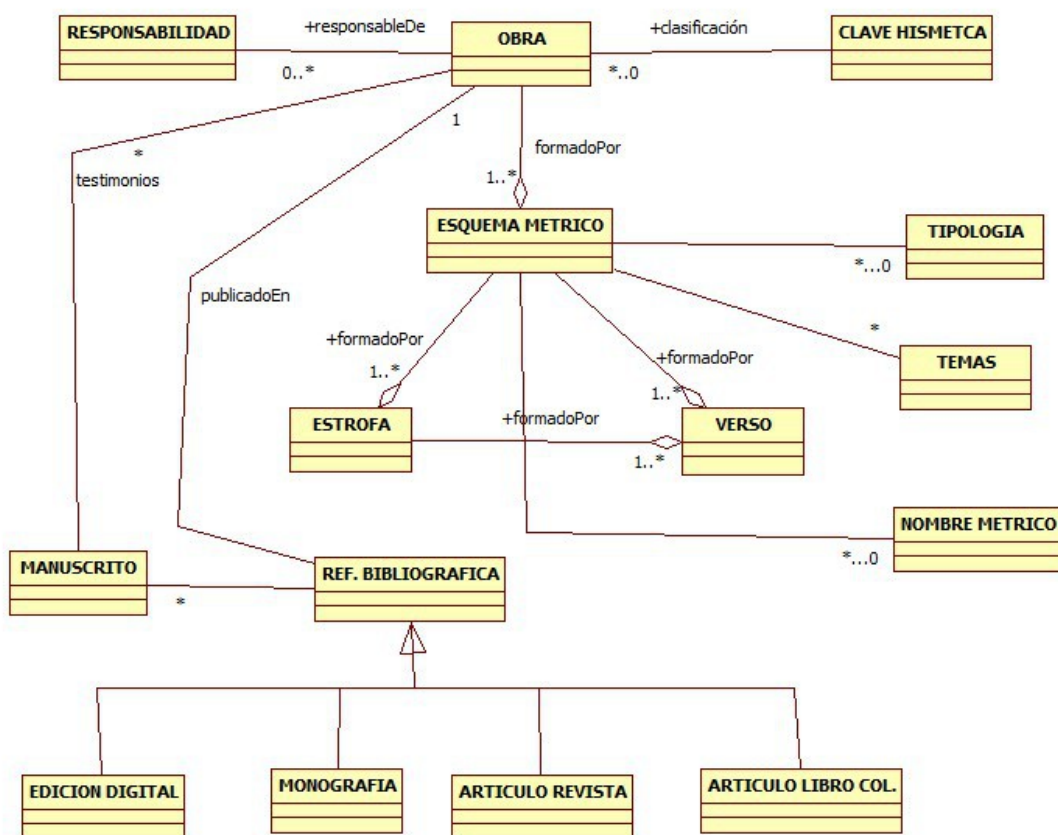


Ilustración 23: Modelo conceptual

En el gráfico se indica la cardinalidad sobre la línea que traza la asociación entre las entidades. Diseño lógico

Una vez establecido el diseño conceptual, pasamos a exponer el diseño lógico. En este diseño se traducen las interrelaciones a componentes de una base de datos. Por regla general, la interrelación 1:N entre dos

entidades, A y B, se resuelven con la utilización de una clave foránea en B, es decir, se crea un campo en B para referenciar a la entidad A. Ese campo toma los valores del conjunto de identificativos de A, de ahí la denominación de foránea.

Si se trata de una relación de varios a varios, la solución pasa por la creación de una nueva tabla con al menos dos atributos. El primero referencia a la tabla A y el segundo a la tabla B. En este caso, si no utilizamos un identificador único adicional como clave primaria, debemos definir una clave primaria compuesta de los dos atributos iniciales.

Para reflejar los componentes y estructura de cada entidad, utilizamos el siguiente formato: Damos en primer lugar el nombre de la entidad, y entre paréntesis, separados por comas, cada uno de sus atributos; identificamos la clave primaria con subrayado. A continuación, en líneas aparte, mencionamos las claves foráneas y las tablas a las que hacen referencia.

Entidad Obra

OBRA (ID, responsabilidad, titulo, titulouniforme, incipit, edbase, BETA, Dutton, URL, Fecha, antequem, postquem, lengua, versos, estofas, nota, cod_hismetca, actualizado, creado, creadoPor, revisado)

- responsabilidad es clave foránea que referencia el campo ID de la tabla Responsabilidad.
- edbase es clave foránea que referencia el campo ID de la tabla Bibliografía.
- cod_hismetca es clave foránea que referencia el campo ID de la tabla Cod_Hismetca.
- CreadoPor es clave foránea que referencia el campo ID de la tabla Equipo.

Entidad Esquema métrico

ESQUEMAMETRICO (ID, idObraCompleta, localizacion, itemnumero, incipit, num_versos, num_estrofas, formulametrica, formularimatica,

nota, asonancia, unisonancia, isometrismo, isoestrofismo, nombremetrico, tipologia, temas)

- IdObraCompleta es clave foránea que referencia el campo ID de la tabla Obra.
- nombremetrico es clave foránea que referencia el campo ID de la tabla NombreMetrico.
- Tipologia es clave foránea que referencia el campo ID de la tabla Tipologia.

Entidad Estrofa

ESTROFA (ID, IdPoema, num_versos, formulametrica, formularimatica, nombremetrico, tipologia, asonancia, unisonancia, isometrismo)

- idPoema es clave foránea que referencia del campo ID de la tabla EsquemaMetrico.
- nombremetrico es clave foránea que referencia el campo ID de la tabla NombreMetrico.
- Tipologia es clave foránea que referencia el campo ID de la tabla Tipologia.

Entidad Verso

VERSO (ID, idEstrofa, idEsquemaMetrico, numero, texto, silabas, rima, licencias, acentuacion)

- idEstrofa es clave foránea que referencia el campo ID de Estrofa.
- IdEsquemaMetrico es clave foránea que referencia el campo ID de EsquemaMetrico.

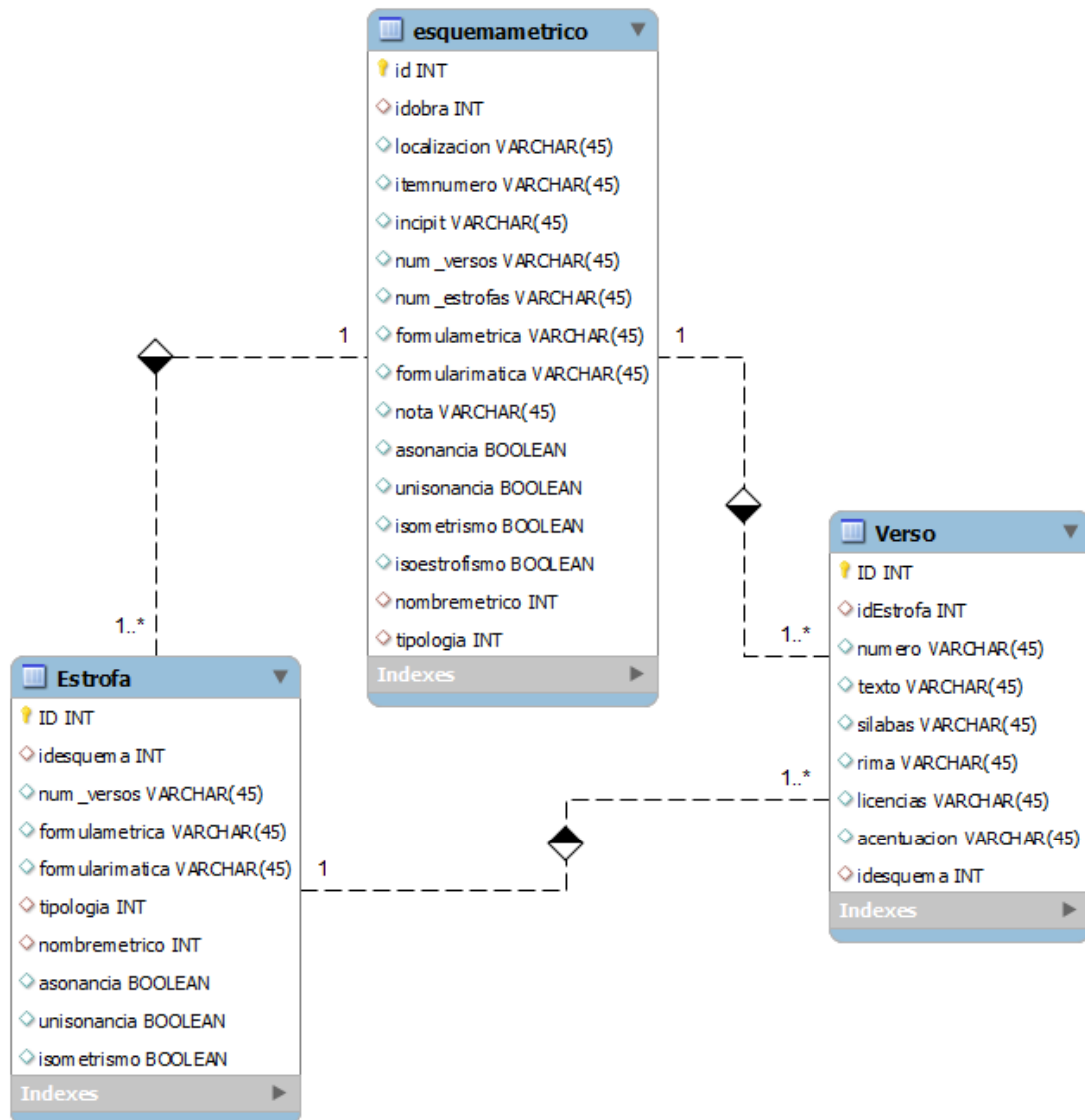


Ilustración 24: Relación esquema métrico, estrofa y verso

Entidad Manuscrito

MANUSCRITO (ID, Biblioteca, signatura, sigla, titulo, musica, refbibliografica)

- refbibliografica es clave foránea que referencia el atributo ID de la tabla Bibliografía.

Entidad Nombre métrico

NOMBREMETRICO (ID, nombremetrico)

Entidad Tipologia

TIPOLOGIA (ID, tipologia)

Entidad Clave HisMetCa

CLAVEHISMETCA (ID, clavehismetca)

Entidad Temas

TEMAS (ID, tema)

Entidad Lengua

LENGUA (codigo, lengua)

Entidad Responsabilidad

RESPONSABILIDAD (ID, formanormalizada, variante, fecha, notabio, refbibliografica)

Relaciones asociativas

Obra – Manuscrito

Entre las tablas Obra y Manuscrito se establece una relación asociativa, que denominaremos Obra_Manuscrito. Esta tabla, añade a los campos identificativos de las tablas relacionadas, el campo localización, que permite consignar los folios concretos del manuscrito en los que se localiza la composición. Añadimos un campo de notas para describir las características paleográficas y físicas concretas que atañen a ese fragmento concreto (Ilustración 25).

OBRA_MANUSCRITO (idObra, idManuscrito, localizacion, notas)

- idObra es clave foránea que referencia el atributo ID de la tabla Obra.
- IdManuscrito es clave foránea que referencia el atributo ID de la tabla Manuscrito.

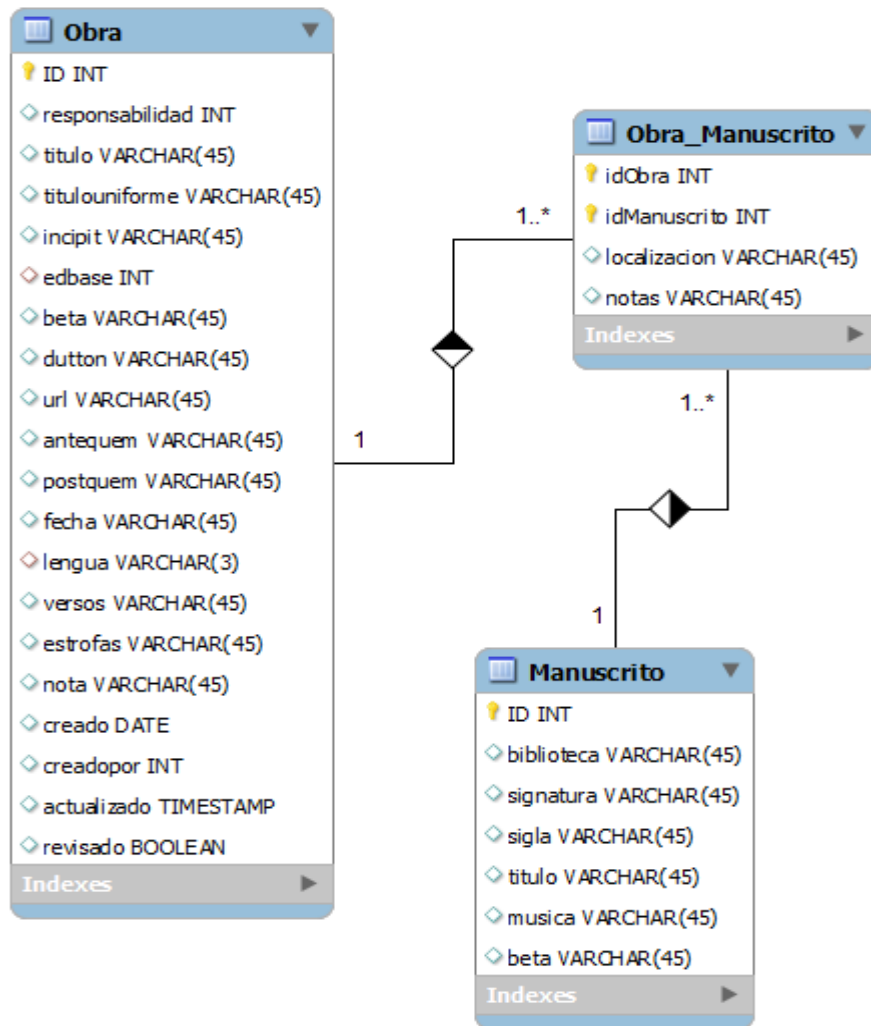


Ilustración 25: Relación Obra - Manuscrito

Relaciones de cardinalidad Varios a Varios (N:N)

Se establece este tipo de relación en la asociación entre Esquema métrico y Temas: A un esquema métrico le pueden corresponder varios temas; y un tema puede corresponder a varios esquemas métricos. Este tipo de asociación se resuelve con la creación de una nueva tabla, que tendrá como una clave primaria de tipo compuesto, formada por los dos identificativos. Denominaremos a esta tabla ESQUEMA_TEMAS.

ESQUEMA_TEMAS (IdEsquemaMetrico, idTema)

idEsquemaMetrico es clave foránea que referencia el atributo ID de la tabla Esquema Metrico.

IdTema es clave foránea que referencia el atributo ID de la tabla Temas.

Generalizaciones

Hemos utilizado la estructura del modelo conceptual Generalización, también llamada Especialización, para modelar las referencias bibliográficas. Estas referencias identifican las ediciones base de las obras y, en general, la bibliografía referencial sobre las entidades en las que su aportación es de interés.

Se ha creado una superclase, denominada Bibliografía, y cuatro subclases para recoger otros tantos subtipos o formatos bibliográficos: Monografía, artículo de revista, artículo en libro colectivo y edición digital. La superclase contiene los atributos comunes a todas las subclases, obtenidos en un proceso de generalización.

Para transformar una generalización de este tipo al modelo relacional tenemos tres posibilidades:

1. Creación de una única relación cuyos atributos son la unión de los atributos de todas las subclases.
2. Creación de una relación por cada una de las subclases. En este caso, cada tabla tendrá sumará a los atributos propios de la subclase los atributos de la superclase.
3. Creación de una relación para cada entidad, incluida la superclase.

Las primera opción presenta el inconveniente de una excesiva presencia de campos vacíos en los atributos que corresponden a las subclases no consideradas para un determinado tipo de publicación. La opción segunda, al considerar solamente las subclases, no permite utilizar una superclase para relacionarse con otras entidades.

En cuanto a la tercera opción, que es la que se ha solucionado, evita los campos nulos, y permite que la superclase participe en relaciones. Este

esquema puede traducirse de dos maneras. En primer lugar se podría optar por una clave ajena en cada una de las subclases que referencia la superclase. En este caso, las entidades relacionadas tendrían que optar por tantas claves foráneas como subclases para establecer relaciones con Bibliografía. Una segunda opción, que es la adoptada, consiste en dotar a la superclase de las claves foráneas correspondientes a las subclases. Esto facilita la relación con Bibliografía por parte de otras entidades, ya que solo necesitan una clave foránea para establecerla. A continuación relacionamos las entidades de esta generalización, sus atributos y claves foráneas.

Entidad Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA (ID, autor, titulo, revista, monografia, articulo_revista, articulo_librocolectivo, ediciondigital)

- monografia es clave foránea que referencia el atributo ID de la tabla Monografia.
- articulo_revista es clave foránea que referencia el atributo ID de la tabla Artículo_Revista.
- articulo_librocolectivo es clave foránea que referencia el atributo ID de la tabla Artículo_librocolectivo.
- Ediciondigital es clave foránea que referencia el atributo ID de la tabla Ediciondigital.

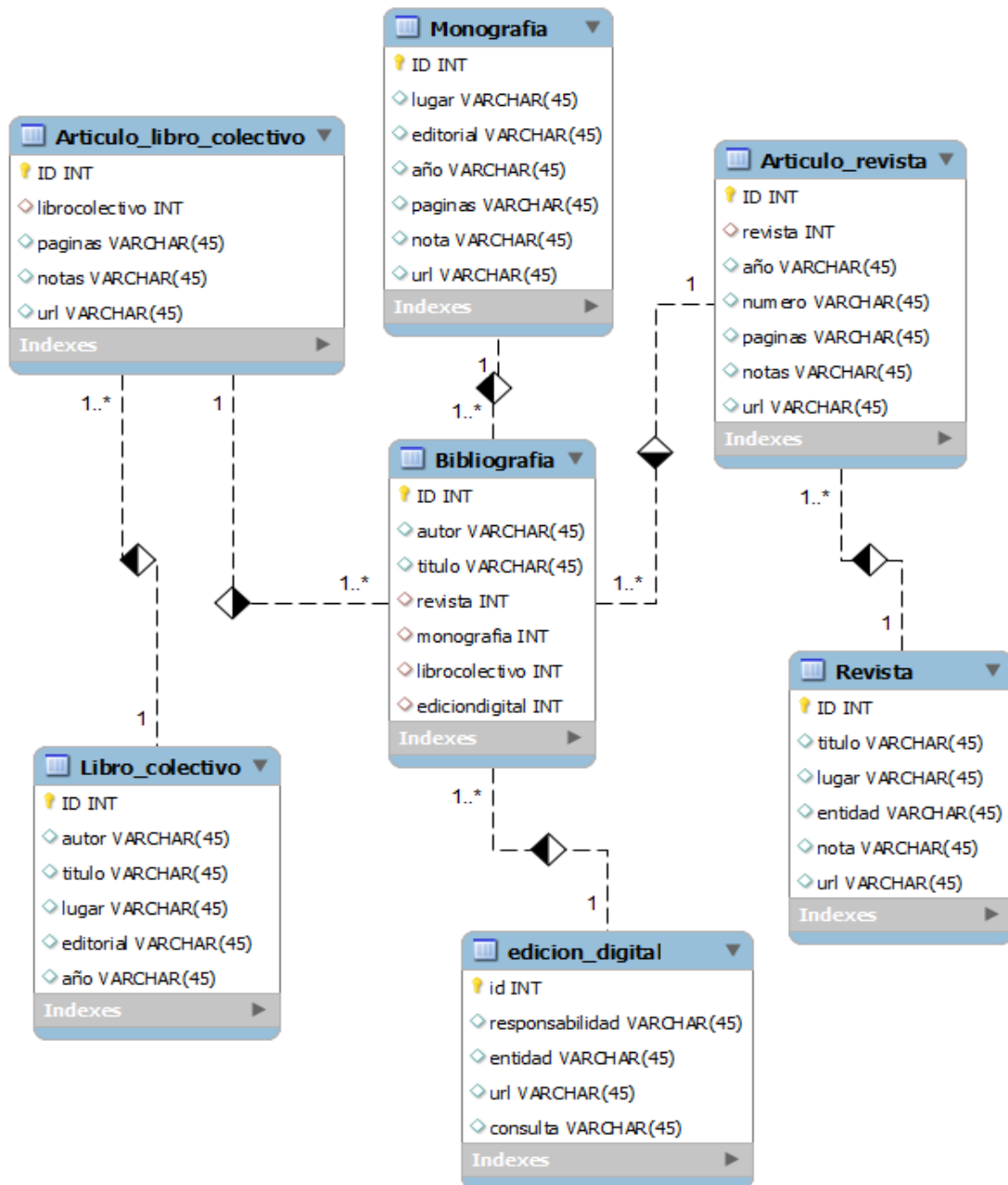


Ilustración 26: Relaciones de las entidades bibliográficas

Entidad Monografía

MONOGRAFIA (ID, refBiblio, lugar, editorial, año, paginas, nota, url)

Entidad Artículo de revista

ARTICULO_REVISTA (ID, revista, año, numero, paginas, notas, url)

- revista es clave foránea que referencia el atributo ID de la tabla Revista.

Entidad Artículo en libro colectivo

ARTICULO_LIBROCOLECTIVO (ID, librocolectivo, paginas, notas, url)

- librocolectivo es clave foránea que referencia el atributo ID de la tabla Librocolectivo

Entidad Edición Digital

- EDICIONDIGITAL (ID, responsabilidad, entidad, url, consulta)

Entidad Revista

REVISTA (ID, titulo, lugar, entidad, nota, url)

Entidad Libro Colectivo

LIBROCOLECTIVO (ID, autor, título, lugar, editorial, año)

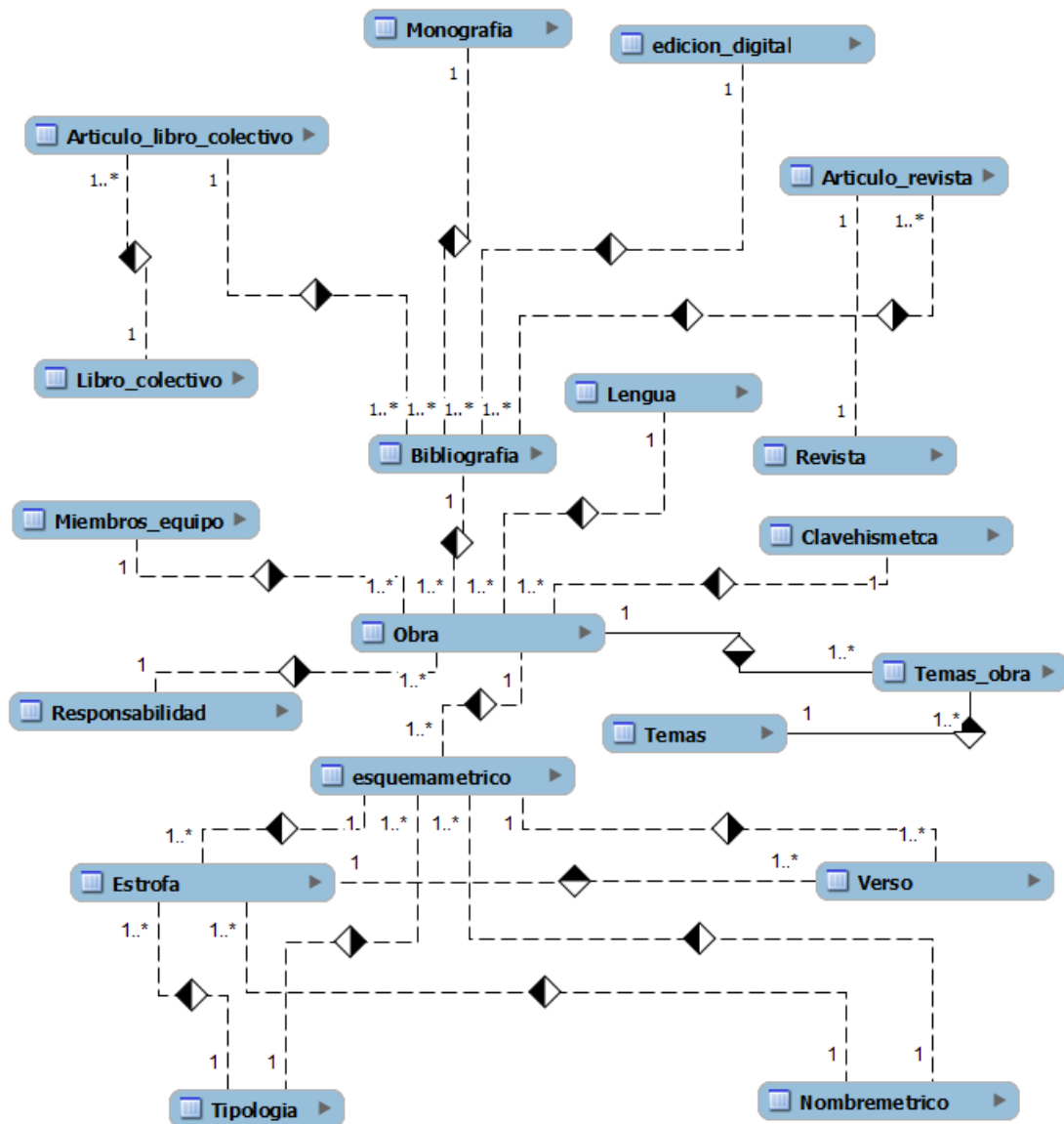


Ilustración 27: Esquema E-R de todas las entidades (sin mostrar atributos)

3.4 Diseño físico

3.4.1 Creación de las tablas de la base de datos

A continuación incluiremos el código SQL para la creación de las tablas en ORACLE.

3.4.1.1 Tabla OBRA

```
CREATE TABLE "REMETCA"."OBRA"
```

```

( "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
  "RESPONSABILIDAD" NUMBER,
  "TITULO" VARCHAR2(100 BYTE),
  "TITULOUNIFORME" VARCHAR2(255 BYTE),
  "INCIPIIT" VARCHAR2(255 BYTE),
  "EDBASE" NUMBER,
  "BETA" VARCHAR2(20 BYTE),
  "DUTTON" VARCHAR2(20 BYTE),
  "URL" VARCHAR2(100 BYTE),
  "FECHA" VARCHAR2(20 BYTE),
  "ANTEQUEM" VARCHAR2(100 BYTE),
  "POSTQUEM" VARCHAR2(100 BYTE),
  "LENGUA" VARCHAR2(3 BYTE),
  "VERSOS" VARCHAR2(100 BYTE),
  "ESTROFAS" VARCHAR2(100 BYTE),
  "NOTA" VARCHAR2(3000 BYTE),
  "COD_HISMETCA" NUMBER,
  "ACTUALIZADO" VARCHAR2(20 BYTE),
  "CREADO" VARCHAR2(20 BYTE),
  "CREADOPOR" VARCHAR2(20 BYTE),
  "REVISADO" NUMBER,
  CONSTRAINT "OBRA_PK" PRIMARY KEY ("ID"),
  CONSTRAINT "OBRA_CREADOPOR_FK1" FOREIGN KEY ("CREADOPOR")
    REFERENCES "REMETCA"."MIEMBROS_EQUIPO" ("USUARIO")
ENABLE,
  CONSTRAINT "OBRA_EDBASE_FK1" FOREIGN KEY ("EDBASE")
    REFERENCES "REMETCA"."REFBIBLIOGRAFICA" ("ID") ENABLE,
  CONSTRAINT "OBRA_HISMETCA_FK1" FOREIGN KEY
("COD_HISMETCA")
    REFERENCES "REMETCA"."CLAVEHISMETCA" ("ID") ENABLE,
  CONSTRAINT "OBRA_LENGUA_FK1" FOREIGN KEY ("LENGUA")
    REFERENCES "REMETCA"."LENGUA" ("ID") ENABLE,
  CONSTRAINT "OBRA_RESP_FK1" FOREIGN KEY ("RESPONSABILIDAD")
    REFERENCES "REMETCA"."RESPONSABILIDAD" ("ID") ENABLE
);

```

	COLUMN_NAME	DATA_TYPE	NULLABLE	DATA_DEFAULT	COLUMN_ID	COMMENTS
1	ID	NUMBER	No	(null)	1	(null)
2	RESPONSABILIDAD	NUMBER	Yes	(null)	2	(null)
3	TITULO	VARCHAR2(100 BYTE)	Yes	(null)	3	(null)
4	TITULOUNIFORME	VARCHAR2(255 BYTE)	Yes	(null)	4	(null)
5	INCIPIIT	VARCHAR2(255 BYTE)	Yes	(null)	5	(null)
6	EDBASE	NUMBER	Yes	(null)	6	(null)
7	BETA	VARCHAR2(20 BYTE)	Yes	(null)	7	(null)
8	DUTTON	VARCHAR2(20 BYTE)	Yes	(null)	8	(null)
9	URL	VARCHAR2(100 BYTE)	Yes	(null)	9	(null)
10	FECHA	VARCHAR2(20 BYTE)	Yes	(null)	10	(null)
11	ANTEQUEM	VARCHAR2(100 BYTE)	Yes	(null)	11	(null)
12	POSTQUEM	VARCHAR2(100 BYTE)	Yes	(null)	12	(null)
13	LENGUA	VARCHAR2(3 BYTE)	Yes	(null)	13	(null)
14	VERSOS	VARCHAR2(100 BYTE)	Yes	(null)	14	(null)
15	ESTROFAS	VARCHAR2(100 BYTE)	Yes	(null)	15	(null)
16	NOTA	VARCHAR2(3000 BYTE)	Yes	(null)	16	(null)
17	COD_HISMETCA	NUMBER	Yes	(null)	17	(null)
18	ACTUALIZADO	VARCHAR2(20 BYTE)	Yes	(null)	18	(null)
19	CREADO	VARCHAR2(20 BYTE)	Yes	(null)	19	(null)
20	CREADOPOR	VARCHAR2(20 BYTE)	Yes	(null)	20	(null)
21	REVISADO	NUMBER	Yes	(null)	21	(null)

Ilustración 28: Tabla de la entidad Obra en SQLDeveloper

3.4.1.2 Tabla Esquema métrico

Los campos Asonancia, unisonancia, isometrismo e isoestrofismo solo pueden tomar dos valores. Para esta restricción de contenido, la mayoría de los SGBDR disponen de un tipo ENUM, cuyo dominio se define con los valores admitidos. ORACLE no implementa este tipo de campo, y, en su lugar, hay que utilizar la restricción CHECK.

```
CREATE TABLE "REMETCA"."ESQUEMAMETRICO"
(
  "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
  "IDOBRA" NUMBER,
  "LOCALIZACION" VARCHAR2(200 BYTE),
  "ITEMNUMERO" VARCHAR2(100 BYTE),
  "INCIPIIT" VARCHAR2(255 BYTE),
  "NUM_VERSOS" VARCHAR2(200 BYTE),
  "NUM_ESTROFAS" VARCHAR2(200 BYTE),
  "FORMULAMETRICA" VARCHAR2(200 BYTE),
  "FORMULARIMATICA" VARCHAR2(200 BYTE),
  "NOTA" VARCHAR2(2000 BYTE),
  "ASONANCIA" VARCHAR2(20 BYTE),
  "UNISONANCIA" VARCHAR2(20 BYTE),
  "ISOMETRISMO" VARCHAR2(20 BYTE),
  "ISOESTROFISMO" VARCHAR2(20 BYTE),
  "NOMBREMETRICO" NUMBER,
  "TIPOLOGIA" NUMBER,
```



```

"TEMAS" NUMBER,
CHECK ( asonancia IN ('asonante','consonante') ) ENABLE,
CHECK ( unisonancia IN ('unisonante','singular') ) ENABLE,
CHECK ( isometrismo IN ('isométrico','heterométrico') )
ENABLE,
CHECK ( isoestrofismo IN
('isoestrófico','heteroestrófico') ) ENABLE,
CONSTRAINT "ESQUEMAMETRICO_PK" PRIMARY KEY ("ID"),
CONSTRAINT "ESQUEMAMETRICO_TIPOS_FK1" FOREIGN KEY
("TIPOLOGIA")
REFERENCES "REMETCA"."TIPOLOGIA" ("ID") ENABLE,
CONSTRAINT "ESQUEMA_OBRA_FK1" FOREIGN KEY ("IDOBRA")
REFERENCES "REMETCA"."OBRA" ("ID") ENABLE,
CONSTRAINT "ESQUEMAMETRICO_NOMBREMET_FK1" FOREIGN KEY
("NOMBREMETRICO")
REFERENCES "REMETCA"."NOMBREMETRICO" ("ID") ENABLE
);

```

3.4.1.3 Tabla Estrofa

```

CREATE TABLE "REMETCA"."ESTROFA"
( "ID" VARCHAR2(20 BYTE) NOT NULL ENABLE,
"IDESQUEMA" NUMBER,
"NUM_VERSOS" VARCHAR2(100 BYTE),
"FORMULAMETRICA" VARCHAR2(100 BYTE),
"FORMULARIMATICA" VARCHAR2(100 BYTE),
"TIPOLOGIA" NUMBER,
"NOMBREMETRICO" NUMBER,
"ASONANCIA" VARCHAR2(20 BYTE),
"UNISONANCIA" VARCHAR2(20 BYTE),
"ISOMETRISMO" VARCHAR2(20 BYTE),
CONSTRAINT "ESTROFA_PK" PRIMARY KEY ("ID"),
CONSTRAINT "ESTROFA_ESQUEMA_FK1" FOREIGN KEY ("IDESQUEMA")
REFERENCES "REMETCA"."ESQUEMAMETRICO" ("ID") ENABLE,
CONSTRAINT "ESTROFA_NOMBREMETRICO_FK1" FOREIGN KEY
("NOMBREMETRICO")
REFERENCES "REMETCA"."NOMBREMETRICO" ("ID") ENABLE,
CONSTRAINT "ESTROFA_TIPOS_FK1" FOREIGN KEY ("TIPOLOGIA")
REFERENCES "REMETCA"."TIPOLOGIA" ("ID") ENABLE
);

```

3.4.1.4 Tabla Verso

```

CREATE TABLE "REMETCA"."VERSO"
( "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
"IDESTROFA" VARCHAR2(20 BYTE),
"NUMERO" VARCHAR2(20 BYTE),
"TEXTO" VARCHAR2(100 BYTE),
"SILABAS" VARCHAR2(20 BYTE),
"RIMA" VARCHAR2(20 BYTE),
"LICENCIAS" VARCHAR2(20 BYTE),
"ACENTUACION" VARCHAR2(20 BYTE),

```

```

"IDESQUEMA" NUMBER,
CONSTRAINT "VERSO_PK" PRIMARY KEY ("ID"),
CONSTRAINT "VERSO_ESQUEMA_FK1" FOREIGN KEY ("IDESQUEMA")
REFERENCES "REMETCA"."ESQUEMAMETRICO" ("ID") ENABLE,
CONSTRAINT "VERSO_ESTROFA_FK1" FOREIGN KEY ("IDESTROFA")
REFERENCES "REMETCA"."ESTROFA" ("ID") ENABLE)
);

```

3.4.1.5 Tabla Bibliografía

```

CREATE TABLE "REMETCA"."BIBLIOGRAFIA"
(
  "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
  "AUTOR" VARCHAR2(200 BYTE),
  "TITULO" VARCHAR2(300 BYTE),
  "REVISTA" NUMBER,
  "MONOGRAFIA" NUMBER,
  "LIBROCOLECTIVO" NUMBER,
  "EDICIONDIGITAL" NUMBER,
  CONSTRAINT "REFBIBLIO_PK" PRIMARY KEY ("ID"),
  CONSTRAINT "REFBIBLIO_EDDIGITAL_FK1" FOREIGN KEY
("EDICIONDIGITAL")
REFERENCES "REMETCA"."EDICION_DIGITAL" ("ID") ENABLE,
  CONSTRAINT "REFBIBLIO_LIBROCOLECTIVO_FK1" FOREIGN KEY
("LIBROCOLECTIVO")
REFERENCES "REMETCA"."LIBRO_COLECTIVO" ("ID") ENABLE,
  CONSTRAINT "REFBIBLIO_MONOGRAFIA_FK1" FOREIGN KEY
("MONOGRAFIA")
REFERENCES "REMETCA"."MONOGRAFIA" ("ID") ENABLE,
  CONSTRAINT "REFBIBLIO_REVISTA_FK1" FOREIGN KEY ("REVISTA")
REFERENCES "REMETCA"."ARTICULO_REVISTA" ("ID") ENABLE)
);

```

3.4.1.6 Tabla Artículo de revista

```

CREATE TABLE "REMETCA"."ARTICULO_REVISTA"
(
  "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
  "REVISTA" NUMBER,
  "AÑO" VARCHAR2(20 BYTE),
  "NUMERO" VARCHAR2(20 BYTE),
  "PAGINAS" VARCHAR2(20 BYTE),
  "NOTAS" VARCHAR2(20 BYTE),
  "URL" VARCHAR2(200 BYTE),
  CONSTRAINT "ARTICULO_REVISTA_PK" PRIMARY KEY ("ID"),
  CONSTRAINT "ARTICULO_REFBIBLIO_FK1" FOREIGN KEY
("REFBIBLIO")
REFERENCES "REMETCA"."BIBLIOGRAFIA" ("ID") ENABLE,
  CONSTRAINT "ARTICULO_REVISTA_FK1" FOREIGN KEY ("REVISTA")
REFERENCES "REMETCA"."REVISTA" ("ID") ENABLE)
);

```

3.4.1.7 Tabla Artículo en libro colectivo

```
CREATE TABLE "REMETCA"."ARTICULO_LIBROCOLECTIVO"
(
  "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
  "LIBROCOLECTIVO" NUMBER,
  "PAGINAS" VARCHAR2(20 BYTE),
  "NOTAS" VARCHAR2(20 BYTE),
  "URL" VARCHAR2(200 BYTE),
  CONSTRAINT "LIBROCOLECTIVO_PK" PRIMARY KEY ("ID"),
  CONSTRAINT "ARTICULO_LIBROCOLECTIVO_L_FK1" FOREIGN KEY
("LIBROCOLECTIVO")
  REFERENCES "REMETCA"."LIBRO_COLECTIVO" ("ID") ENABLE)
);
```

3.4.1.8 Tabla Monografía

```
CREATE TABLE "REMETCA"."MONOGRAFIA"
(
  "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
  "LUGAR" VARCHAR2(255 BYTE),
  "EDITORIAL" VARCHAR2(255 BYTE),
  "AÑO" VARCHAR2(20 BYTE),
  "PAGINAS" VARCHAR2(20 BYTE),
  "NOTA" VARCHAR2(1000 BYTE) NOT NULL ENABLE,
  "URL" VARCHAR2(300 BYTE),
  CONSTRAINT "MONOGRAFIA_PK" PRIMARY KEY ("ID")
);
```

3.4.1.9 Tabla Manuscrito

```
CREATE TABLE "REMETCA"."MANUSCRITO"
(
  "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
  "BIBLIOTECA" VARCHAR2(100 BYTE),
  "SIGNATURA" VARCHAR2(100 BYTE),
  "SIGLA" VARCHAR2(100 BYTE),
  "TITULO" VARCHAR2(255 BYTE),
  "MUSICA" VARCHAR2(20 BYTE),
  "REFBIBLIOGRAFICA" NUMBER,
  CONSTRAINT "MANUSCRITO_PK" PRIMARY KEY ("ID")
);
```

3.4.1.10 Tabla Responsabilidad

```
CREATE TABLE "REMETCA"."RESPONSABILIDAD"
(
  "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
  "FORMANORMALIZADA" VARCHAR2(100 BYTE),
  "VARIANTE" VARCHAR2(200 BYTE),
  "TIPORESPONSABILIDAD" VARCHAR2(20 BYTE),
  "FECHA" VARCHAR2(20 BYTE),
```

```
"NOTABIO" VARCHAR2(20 BYTE),
"REFBIBLIO" VARCHAR2(20 BYTE),
CONSTRAINT "RESPONSABILIDAD_PK" PRIMARY KEY ("ID")
);
```

3.4.1.11 Tabla Lengua

```
CREATE TABLE "REMETCA"."LENGUA"
( "ID" VARCHAR2(3 BYTE) NOT NULL ENABLE,
"LENGUA" VARCHAR2(100 BYTE),
CONSTRAINT "LENGUA_PK" PRIMARY KEY ("ID")
);
```

3.4.1.12 Tabla Clave HisMetCa

```
CREATE TABLE "REMETCA"."CLAVEHISMETCA"
( "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
"CLAVEHISMETCA" VARCHAR2(100 BYTE),
CONSTRAINT "CLAVEHISMETCA_PK" PRIMARY KEY ("ID")
);
```

3.4.1.13 Tabla Nombre Métrico

```
CREATE TABLE "REMETCA"."NOMBREMETRICO"
( "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
"NOMBREMETRICO" VARCHAR2(100 BYTE),
CONSTRAINT "NOMBREMETRICO_PK" PRIMARY KEY ("ID")
);
```

3.4.1.14 Tabla Tipología

```
CREATE TABLE "REMETCA"."TIPOLOGIA"
( "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
"TIPO" VARCHAR2(100 BYTE),
CONSTRAINT "TIPOLOGIA_PK" PRIMARY KEY ("ID")
);
```

3.4.1.15 Tabla Temas

```
CREATE TABLE "REMETCA"."TEMAS"
( "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
"TEMA" VARCHAR2(100 BYTE),
CONSTRAINT "TEMAS_PK" PRIMARY KEY ("ID")
);
```

3.4.1.16 Tabla Asonancia

```
CREATE TABLE "REMETCA"."ASONANCIA"
( "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
```

```

"ASONANCIA" VARCHAR2(20 BYTE),
CONSTRAINT "ASONANCIA_PK" PRIMARY KEY ("ID")
);

```

3.4.1.17 Tabla Unisonancia

```

CREATE TABLE "REMETCA"."UNISONANCIA"
(
  "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
  "UNISONANCIA" VARCHAR2(20 BYTE),
  CONSTRAINT "UNISONANCIA_PK" PRIMARY KEY ("ID")
);

```

3.4.1.18 Tabla Isometrismo

```

CREATE TABLE "REMETCA"."ISOMETRISMO"
(
  "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
  "ISOMETRISMO" VARCHAR2(20 BYTE),
  CONSTRAINT "ISOMETRISMO_PK" PRIMARY KEY ("ID")
);

```

3.4.1.19 Tabla Isoestrofismo

```

CREATE TABLE "REMETCA"."ISOESTROFISMO"
(
  "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
  "ISOESTROFISMO" VARCHAR2(20 BYTE),
  CONSTRAINT "ISOESTROFISMO_PK" PRIMARY KEY ("ID")
);

```

3.4.1.20 Tabla Miembros Equipo

```

CREATE TABLE "REMETCA"."MIEMBROS_EQUIPO"
(
  "USUARIO" VARCHAR2(20 BYTE) NOT NULL ENABLE,
  "NOMBRE" VARCHAR2(20 BYTE),
  "INSTITUCION" VARCHAR2(20 BYTE),
  "VINCULACION" VARCHAR2(20 BYTE),
  "FECHA_INCORPORACION" VARCHAR2(20 BYTE),
  CONSTRAINT "MIEMBROS_EQUIPO_PK" PRIMARY KEY ("USUARIO")
);

```

3.4.1.21 Tabla Control de actividad

```

CREATE TABLE "REMETCA"."BDR_LOGS"
(
  "ID" NUMBER(*,0),
  "PROCEDIMIENTO" VARCHAR2(50 BYTE),
  "ERROR" NUMBER(*,0),
  "DESCRIPCION" VARCHAR2(1024 BYTE),
  "FECHA" TIMESTAMP (9)
);

```

3.4.1.22 Tablas para la interrelaciones de entidades

Localización de la obra en el manuscrito

```
CREATE TABLE "REMETCA"."OBRA_LOC_MANUSCRITO"
(
  "ID" NUMBER,
  "OBRACOMPLETA" NUMBER,
  "MANUSCRITO" NUMBER,
  "LOCALIZACION" VARCHAR2(20 BYTE)
);
```

Asignación de temas a Obra

```
CREATE TABLE "REMETCA"."TEMAS_OBRA"
(
  "IDTEMA" NUMBER NOT NULL ENABLE,
  "IDOBRA" NUMBER NOT NULL ENABLE,
  CONSTRAINT "TEMAS_POEMA_PK" PRIMARY KEY ("IDTEMA",
"IDOBRA"),
  CONSTRAINT "TEMAS_ESQUEMA_FK1" FOREIGN KEY ("IDOBRA")
REFERENCES "REMETCA"."OBRA" ("ID") ENABLE,
  CONSTRAINT "TEMAS_TEMAS_FK1" FOREIGN KEY ("IDTEMA")
REFERENCES "REMETCA"."TEMAS" ("ID") ENABLE
);
```

3.5 Creación de los procedimientos almacenados

En el apartado dedicado a los requerimientos del sistema se mencionó la necesidad de realizar todas las operaciones de usuario utilizando procedimientos almacenados. Sobre las ventajas en cuanto a velocidad de respuesta, seguridad y facilidad de mantenimiento existe un acuerdo casi unánime.

Dado que hemos seleccionado ORACLE como SGBDR para nuestro proyecto, se utilizará el lenguaje de programación PL/SQL para la creación de estos procedimientos³⁶.

Los programas PL/SQL constan de varios bloques. En primer lugar tenemos la signatura o firma del procedimiento, que incluye el nombre y los parámetros. Estos parámetros pueden ser de entrada y de salida. Los primeros van seguidos de la palabra clave "In", y a los segundos sigue "out". Los parámetros de entrada son los datos que queremos alterar en la base de datos, y los parámetros de salida devuelven información de la base

³⁶ Puede verse documentación completa sobre este lenguaje en Urman (2002) y "Oracle PL/SQL" 2015

de datos. En el siguiente fragmento de código mostramos tan solo tres parámetros de entrada, que se corresponden con las variables que recogerán los datos de los campos de la tabla OBRA que queremos dar de alta. El parámetro de salida RSP se ha definido como una variable tipo cadena para recoger en ella información que devuelve la base de datos.

```
PROCEDURE "ALTA_OBRA" (  
    P_RESPONSABILIDAD In obra.responsabilidad%Type,  
    P_TITULO In obra.titulo%Type,  
    P_TITULOUNIFORME In obra.titulouniforme%Type,  
    ...  
    ...  
    RSP Out Nocopy Varchar  
)
```

El siguiente bloque, denominado declarativo, permite declarar las variables que vamos a utilizar a lo largo del programa. En el siguiente ejemplo, declaramos la variable P_error, de tipo entero, para recoger el número de error, en caso de que este se produzca.

```
Is  
    P_error Integer;
```

En el siguiente bloque, denominado ejecutable, que comienza con la palabra clave Begin, incluimos las sentencias ejecutables del programa. En el fragmento de código que se muestra a continuación, asignamos una cadena al parámetro de salida, RSP, que nos informará de la correcta ejecución del programa, e insertamos los datos en la tabla correspondiente con la sentencia Insert de SQL. Si se produce un error, recogemos su código en la variable P_error, declarada en el bloque anterior. Para registrar las acciones de la base de datos, que hemos considerado como un requerimiento en nuestro proyecto, insertamos en la tabla creada con este fin, BDR_LOGS, información sobre el nombre del procedimiento, su descripción y el momento en que se produce.

```
Begin  
  
RSP:='Dado de alta OBRA con TITULO:' || p_TITULO || ' correcta.';  
  
Insert Into OBRA (RESPONSABILIDAD, TITULO, TITULOUNIFORME,  
    INCIPIT, EDBASE, DUTTON, ANTEQUEM, POSTQUEM, LENGUA, VERSOS,  
    ESTROFAS, NOTA, COD_HISMETCA, CREADO, CREADOPOR, REVISADO) Values
```

Creación de los procedimientos almacenados

```
(P_RESPONSABILIDAD, P_TITULO, P_TITULOUNIFORME, P_INCIPIT,  
P_EDBASE, P_DUTTON, P_ANTEQUEM, P_POSTQUEM, P_LENGUA, P_VERSOS,  
P_ESTROFAS, P_NOTA, P_COD_HISMETCA, P_CREADO, P_CREADOPOR,  
P_REVISADO);  
(...)  
(...)  
  
P_error:= SQLCODE;  
  
insert into bdr_logs(procedimiento,error,descripcion,fecha)  
Values ($$PLSQL_UNIT, 0, RSP, SYSTIMESTAMP);  
  
commit;  
  
Dbms_output.Put_line(RSP);
```

El último bloque se reserva para el manejo de Excepciones, de forma que el sistema nos informe de cualquier error que se produzca. En el fragmento que se ofrece a continuación, se nos advierte de errores por duplicación de clave primaria y de cualquier otro tipo de error no determinado. El error se nos comunicará por la consola, cuando invocamos el procedimiento almacenado, y se registrará en la tabla que hemos reservado para el registro de la actividad, BRD_LOGS.

```
Exception  
  
When DUP_VAL_ON_INDEX Then  
    P_error:= SQLCODE;  
    RSP:='Error: El valor clavehismetca ya existe.';  
    Dbms_output.Put_line(RSP);  
    rollback;  
    insert into bdr_logs(procedimiento,error,descripcion,fecha)  
Values ($$PLSQL_UNIT, P_error, RSP, SYSTIMESTAMP);  
    commit;  
  
When Others Then  
    P_error:= SQLCODE;  
    RSP:= 'Error: ' || P_error || ' ' || SQLERRM;  
    Dbms_output.Put_line(RSP);  
    rollback;  
    insert into bdr_logs(procedimiento,error,descripcion,fecha)  
Values ($$PLSQL_UNIT, P_error, RSP, SYSTIMESTAMP);  
    commit;  
End;
```


Creación de los procedimientos almacenados

Finalmente, copiamos tres procedimientos correspondientes, respectivamente, al alta de un registro en la tabla Obra, a la modificación de un registro en la tabla Esquema Métrico, y a la baja de un registro en la tabla Bibliografía.

Procedimiento almacenado de Alta de Obra (ALTA_OBRA)

```
PROCEDURE "ALTA_OBRA" (  
  P_RESPONSABILIDAD In obra.responsabilidad%Type,  
  P_TITULO In obra.titulo%Type,  
  P_TITULOUNIFORME In obra.titulouniforme%Type,  
  P_INCIPIT In obra.incipit%Type,  
  P_EDBASE In obra.edbase%Type,  
  P_DUTTON In obra.dutton%Type,  
  P_ANTEQUEM In obra.antequem%Type,  
  P_POSTQUEM In obra.postquem%Type,  
  P_LENGUA In obra.lengua%Type,  
  P_VERSOS In obra.versos%Type,  
  P_ESTROFAS In obra.estrofas%Type,  
  P_NOTA In obra.nota%Type,  
  P_COD_HISMETCA In obra.cod_hismetca%Type,  
  P_CREADO In obra.creado%Type,  
  P_CREADOPOR In obra.creadopor%Type,  
  P_REVISADO In obra.revisado%Type,  
  RSP Out Nocopy Varchar  
  )  
  
Is  
  P_error Integer;  
  
Begin  
  RSP:='Dado de alta OBRA con TITULO:' || p_TITULO || ' correcta.';  
  Insert Into OBRA (RESPONSABILIDAD, TITULO, TITULOUNIFORME,  
  INCIPIIT, EDBASE, DUTTON,  
  ANTEQUEM, POSTQUEM, LENGUA, VERSOS, ESTROFAS, NOTA, COD_HISMETCA,  
  CREADO, CREADOPOR,  
  REVISADO) Values (P_RESPONSABILIDAD, P_TITULO, P_TITULOUNIFORME,  
  P_INCIPIT, P_EDBASE,  
  P_DUTTON, P_ANTEQUEM, P_POSTQUEM, P_LENGUA, P_VERSOS, P_ESTROFAS,  
  P_NOTA, P_COD_HISMETCA,  
  P_CREADO, P_CREADOPOR, P_REVISADO);  
  
  P_error:= SQLCODE;  
  
  insert into bdr_logs(procedimiento,error,descripcion,fecha)  
  Values ($PLSQL_UNIT, 0, RSP, SYSTIMESTAMP);  
  commit;  
  Dbms_output.Put_line(RSP);  
  
Exception  
  
  When DUP_VAL_ON_INDEX Then
```

Creación de los procedimientos almacenados

```
P_error:= SQLCODE;
RSP:='Error: El valor clavehismetca ya existe.';
Dbms_output.Put_line(RSP);
rollback;
insert into bdr_logs(procedimiento,error,descripcion,fecha)
Values ($$PLSQL_UNIT, P_error, RSP, SYSTIMESTAMP);
commit;

When Others Then
P_error:= SQLCODE;
RSP:= 'Error: ' || P_error || ' ' || SQLERRM;
Dbms_output.Put_line(RSP);
rollback;
insert into bdr_logs(procedimiento,error,descripcion,fecha)
Values ($$PLSQL_UNIT, P_error, RSP, SYSTIMESTAMP);
commit;
End;
```

Procedimiento almacenado para la modificación de la tabla Esquema métrico

```
PROCEDURE "MODIFICA_ESQUEMA" (
P_ID In esquemametrico.id%Type,
P_IDOBRA In esquemametrico.idobra%Type,
P_LOCALIZACION In esquemametrico.localizacion%Type,
P_ITEMNUMERO In esquemametrico.itemnumero%Type,
P_INCIPIT In esquemametrico.incipit%Type,
P_NUM_VERSOS In esquemametrico.num_versos%Type,
P_NUM_ESTROFAS In esquemametrico.num_estrofas%Type,
P_FORMULAMETRICA In esquemametrico.formulametrica%Type,
P_FORMULARIMATICA In esquemametrico.formularimatica%Type,
P_NOTA In esquemametrico.nota%Type,
P_ASONANCIA In esquemametrico.asonancia%Type,
P_UNISONANCIA In esquemametrico.unisonancia%Type,
P_ISOMETRISMO In esquemametrico.isometrismo%Type,
P_ISOESTROFISMO In esquemametrico.isoestrofismo%Type,
P_NOMBREMETRICO In esquemametrico.nombremetrico%Type,
P_TIPOLOGIA In esquemametrico.tipologia%Type,
RST Out Nocopy Varchar)

Is

P_error Integer;
P_error_codigo exception;

Begin
RST:='Modificación de Esquema Métrico con identificativo:' ||
P_ID || ' correcta.';

Update esquemametrico Set id = P_id, idobra = p_idobra,
localizacion = p_localizacion,
itemnumero = p_itemnumero, incipit = p_incipit, num_versos =
p_num_versos, num_estrofas = p_num_estrofas,
```

Creación de los procedimientos almacenados

```
formulametrica = p_formulametrica, formularimatica =
p_formularimatica, nota = p_nota,
asonancia = p_asonancia, unisonancia = p_unisonancia, isometrismo
= p_isometrismo,
nombremetrico = p_nombremetrico, tipologia = p_tipologia
  WHERE id = P_id;

P_error := SQLCODE;

IF (SQL%ROWCOUNT=0) Then
  Raise P_error_codigo;
END IF;

Commit;
insert into bdr_logs(procedimiento,error,descripcion,fecha)
Values ($PLSQL_UNIT, 0, RST, SYSTIMESTAMP);
commit;

Dbms_output.Put_line(RST);

Exception

  When P_error_codigo Then
    P_error := SQLCODE;
    RST:='Error: El idCircuito no existe.';
    Dbms_output.Put_line(RST);
    Rollback;
    insert into bdr_logs(procedimiento,error,descripcion,fecha)
Values ($PLSQL_UNIT, P_error, RST, SYSTIMESTAMP);
    commit;

  When Others Then
    P_error:= SQLCODE;
    RST:= '¡Error!: ' || P_error || ' ' || SQLERRM;
    Dbms_output.Put_line(RST);
    rollback;
    insert into bdr_logs(procedimiento,error,descripcion,fecha)
Values ($PLSQL_UNIT, P_error, RST, SYSTIMESTAMP);
    commit;
End;
```

Procedimiento almacenado para la baja de un registro de la tabla

Bibliografía

```
create or replace PROCEDURE "BAJA_BIBLIOGRAFIA" (
  P_ID In bibliografia.id%Type,
  RSP Out Nocopy Varchar)
Is
P_error Integer;
P_error_codigo exception;

Begin
```

```
RSP:='Eliminación del registro bibliográfico con identificativo:'  
|| P_id || ' correcta.';  
Delete From BIBLIOGRAFIA Where id = P_ID;  
  
P_error := SQLCODE;  
IF (SQL%ROWCOUNT=0) Then  
    Raise P_error_codigo;  
END IF;  
  
commit;  
insert into bdr_logs(procedimiento,error,descripcion,fecha)  
Values ($$PLSQL_UNIT, 0, RSP, SYSTIMESTAMP);  
commit;  
Dbms_output.Put_line(RSP);  
  
Exception  
  
    When P_error_codigo Then  
        P_error := SQLCODE;  
        RSP:='Error: No se encuentra el registro bibliográfico que se  
desea eliminar.';  
        Dbms_output.Put_line(RSP);  
        Rollback;  
        insert into bdr_logs(procedimiento,error,descripcion,fecha)  
Values ($$PLSQL_UNIT, P_error, RSP, SYSTIMESTAMP);  
        commit;  
  
    When Others Then  
        P_error:= SQLCODE;  
        RSP:= 'Error: ' || P_error ||' ' || SQLERRM;  
        Dbms_output.Put_line(RSP);  
        rollback;  
        insert into bdr_logs(procedimiento,error,descripcion,fecha)  
Values ($$PLSQL_UNIT, P_error, RSP, SYSTIMESTAMP);  
        commit;  
End;
```

3.5.1 Procedimientos para carga de registros y pruebas

Para comprobar el funcionamiento de los procedimientos de Altas, Bajas y Modificaciones, y el correcto comportamiento de las restricciones, es necesario crear una batería de pruebas lo más exhaustiva posible.

Para ello, hemos recurrido a un procedimiento almacenado, denominado pruebas_ABA, que invoca a los procedimientos de altas, bajas

y modificaciones, previamente compilados, pasándoles los parámetros necesarios.

Gracias a la creación del procedimiento podemos gestionar las excepciones. Por ejemplo, cuando el número de parámetros o el tipo no es correcto, o cuando se pretende duplicar el valor de la clave primaria, obtenemos en la consola una excepción que nos describe el error y determina el número de acuerdo con los códigos ORACLE. La descripción del error se registra también en la tabla que hemos creado para recoger este tipo de información, BDR_Logs.

A continuación ejemplifico el procedimiento pruebas_ABA, mostrando el fragmento de código para la carga de datos de la tabla 'clavehismetca':

```
create or replace PACKAGE BODY PKG_JUEGO_PRUEBAS AS

  procedure pruebas_ABA AS
  BEGIN

    DBMS_OUTPUT.put_line
    (
    '
    *****
    JUEGO DE PRUEBAS. ALTAS, BAJAS Y MODIFICACIONES
    *****
    ');

    DBMS_OUTPUT.put_line ('ALTA_Clave hismetca');

    ALTAclavehismetca('01 Poética', RSP);
    ALTAclavehismetca('02 Épica y juglaresca', RSP);
    ALTAclavehismetca('03 Debate', RSP);
    ALTAclavehismetca('04 Noticieros e historiográficos', RSP);
    ALTAclavehismetca('05 Poesía clerical', RSP);
    ALTAclavehismetca('06 Poesía aljamiada y clerecía rabínica',
    RSP);
    ALTAclavehismetca('07 Poesía lírica castellana tradicional',
    RSP);
    ALTAclavehismetca('08 Poesía lírica castellana cortés', RSP);
    ALTAclavehismetca('09 Poesía hagiográfica y didáctica', RSP);
    ALTAclavehismetca('10 Poesía cortesana y cancioneril', RSP);
    ALTAclavehismetca('11 Oraciones y textos litúrgicos', RSP);
    ALTAclavehismetca('12 Poemas historiográficos', RSP);
    ALTAclavehismetca('13 Prosimetra: exégesis, alegoría y ficción
    sentimental', RSP);
    ALTAclavehismetca('14 Romancero', RSP);
```


Creación de los procedimientos almacenados

62	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:01 Poética correcta.	03/11/15 10:50:35,739000000
63	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:02 Épica y juglaresca corr...	03/11/15 10:50:35,739000000
64	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:03 Debate correcta.	03/11/15 10:50:35,739000000
65	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:04 Noticieros e historiogr...	03/11/15 10:50:35,740000000
66	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:05 Poesía clerical correcta.	03/11/15 10:50:35,740000000
67	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:06 Poesía aljamiada y cler...	03/11/15 10:50:35,741000000
68	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:07 Poesía lírica castellan...	03/11/15 10:50:35,741000000
69	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:08 Poesía lírica castellan...	03/11/15 10:50:35,741000000
70	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:09 Poesía hagiográfica y d...	03/11/15 10:50:35,741000000
71	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:10 Poesía cortesana y canc...	03/11/15 10:50:35,742000000
72	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:11 Oraciones y textos litú...	03/11/15 10:50:35,742000000
73	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:12 Poemas historiográficos...	03/11/15 10:50:35,742000000
74	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:13 Prosimetra: exégesis, a...	03/11/15 10:50:35,742000000
75	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:14 Romancero correcta.	03/11/15 10:50:35,742000000
76	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:15 Poesía italianizante co...	03/11/15 10:50:35,743000000
77	ALTA_CLAVEHISMETCA	0 Dado de alta CLAVEHISMETCA con VALOR:16 Dramaturgia correcta.	03/11/15 10:50:35,743000000

Ilustración 29: Registros de la tabla BDR_LOGS

Se han comprobado también los procedimientos de eliminación para verificar el cumplimiento de restricciones, especialmente claves ajenas. En la batería de pruebas se han incluido sentencias de eliminación de registros no usados en las tablas relacionadas, y otros que sí habían sido referenciados. Los resultados de la comprobación han sido correctos. En el primer caso, los registros fueron eliminados, y en el segundo la operación fue cancelada, y el correspondiente registro de error fue cargado en la tabla BDR_Logs y notificado por consola:

```
Error: -2292 ORA-02292: integrity constraint
(REMETCA.ESQUEMA_OBRA_FK1) violated - child record found

*****
El proceso ha terminado.
Desconectando de la base de datos remetca.
```

Finalmente se ha creado una batería de pruebas para la verificación de los procedimientos de modificación. Se ha comprobado si el registro que se va a modificar existe, y si los datos respetan las restricciones impuestas a la tabla de destino, en particular claves foráneas, comprobación de valores o *check constraints*, y de tipos de datos, en nuestro caso, números, cadenas de caracteres o fechas. Muestro tres de los resultados más comunes en las pruebas con datos incorrectos, tomados de la tabla bdr_logs:

1. Tratamos de introducir un valor en el campo 'isometrismo' de la tabla 'esquemametrico', que no coincide con los dos únicos aceptados, 'isométrico' y 'heterométrico'.

Creación de los procedimientos almacenados

```
¡Error!: -2290 ORA-02290: check constraint  
(REMETCA.CHECK_ESQUEMA_ISOMETRISMO) violated  
El proceso ha terminado.  
Desconectando de la base de datos remetca.
```

2. Tratamos de asignar un esquema métrico a una obra todavía no registrada en la base de datos.

```
¡Error!: -2291 ORA-02291: integrity constraint  
(REMETCA.ESQUEMA_OBRA_FK1) violated - parent key not found  
El proceso ha terminado.  
Desconectando de la base de datos remetca.
```

3. Tratamos de introducir un tipo de dato no admitido en la columna de destino:

```
ORA-06502: PL/SQL: numeric or value error: character to number  
conversion error  
ORA-06512: at line 7  
El proceso ha terminado.  
Desconectando de la base de datos remetca.
```

3.5.2 Almacén de datos y procedimientos almacenados de consulta

Un almacén de datos es una extracción de la base de datos operacional y, en ocasiones, de otras fuentes. Su finalidad suele ser la consulta, asumiendo las funciones propias de un repositorio estadístico. El sistema que gestiona la base de datos operacional se conoce por el acrónimo inglés OLTP, *On Line Transactional Processing*, y está orientado a las transacciones. La base de datos de destino, en la que se apoyará el módulo estadístico, que contiene datos extraídos de aquella, se conoce con el acrónimo inglés OLAP, *On Line Analytical Processing* (cbsolution.net, 2011).

El mecanismo de trasvase de esos datos al almacén se denomina ETL, acrónimo que se resuelve en Extracción, Transformación y Carga, del inglés *Load* (Vassiliadis, Simitsis, y Skiadopoulos 2002).

Las diferencias entre bases de datos OLTP y OLAP son:

- Las OLAP son de carácter histórico frente a las OLAT que reflejan la situación actual.

Creación de los procedimientos almacenados

- Las OLAT son de solo lectura. Las OLAT están creadas para altas, bajas y modificaciones.
- Las OLAP están optimizadas para búsquedas. En este sentido, se abandona en muchos casos el proceso de normalización de las tablas. Así se evitan operaciones JOIN que ralentizan la recuperación de datos. Por el contrario, las OLAT están totalmente normalizadas, en cuanto que no se repiten datos y de este modo se agilizan las operaciones ABA y se economiza espacio.
- Algunas tablas OLAP son agregaciones, es decir, la información está previamente calculada.
- En cuanto localización en una estructura organizativa, las OLAP generalmente atienden el área decisional, y las OLAT al área operacional.

La creación de un almacén de datos o repositorio estadístico permite mayor rapidez en las búsquedas, en cuanto que limita las operaciones a sentencias simples con SELECT y, en algunos casos, un número mínimo de operaciones con combinaciones de tablas, es decir, operaciones JOIN.

Estas consultas son de tipo histórico, es decir, afectan a datos cuyas transacciones han sido ejecutadas en el pasado, un pasado que puede ser de un día, un año o tan solo unas horas. Además de histórico, y como consecuencia de ello, el almacén de datos (Data Warehouse) es de solo lectura.

3.5.2.1 Diseño lógico del almacén de datos

El esquema conceptual de una base de datos para un Data Warehouse es de tipo estrella, es decir, está formada por un tabla de hechos central y un conjunto de tablas de dimensiones que la rodean.

La tabla de hechos es la que contiene los datos cuantificables que queremos analizar, y las tablas de dimensiones son las que contextualizan esos datos. Las tablas de hechos generalmente constan de una clave

primaria compuesta de los identificadores de las tablas de dimensiones. Estas, por su parte, suelen tener una clave primaria formada por un único identificador y el campo que queremos contextualizar.

Para nuestra propuesta vamos a considerar el siguiente diseño lógico:

Tabla de hechos: H_Métrica

H_METRICA (idObra, idEsquema, idVerso, formulametrica, formularimatica, rima, silabas, licencias)

- idObra es clave foránea que referencia el atributo id de la tabla D_Obra
- IdEsquema es clave foránea que referencia el atributo id de la tabla D_Esquema.
- IdVerso es clave foránea que referencia del atributo id de la talba D_Verso

Tabla de dimensiones: D_Obra

D_OBRA (id, responsabilidad, titulo, clavehismetca)

Tabla de dimensiones: D_Verso

D_VERSO (id, idVerso, texto)

Tabla de dimensiones D_EsquemaMetrico

D_ESQUEMA (id, incipit)

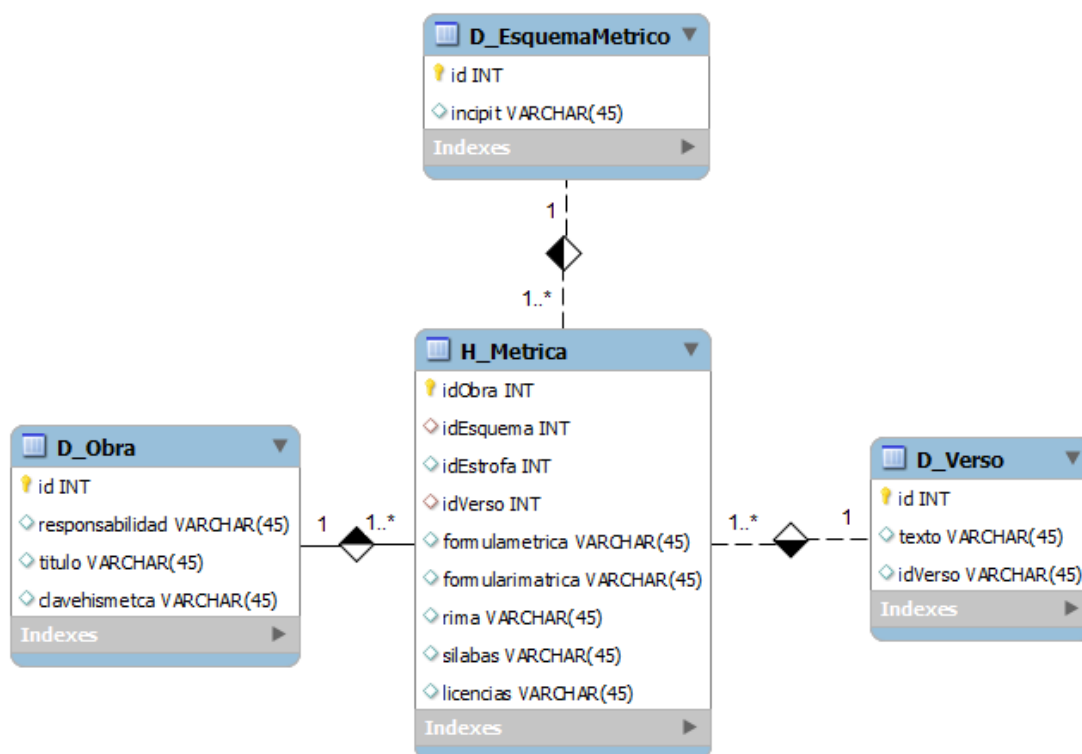


Ilustración 30: Esquema tipo estrella para el almacén de datos

3.5.2.2 Diseño físico del almacén de datos

El diseño físico incluye el código de creación de las tablas para su implementación en el sistema ORACLE, que el sistema seleccionado para la gestión de la base de datos de nuestra propuesta.

Tabla de dimensiones DW_D_OBRA

```
CREATE TABLE "REMETCA"."DW_D_OBRA"
(
  "ID" NUMBER NOT NULL ENABLE,
  "AUTOR" VARCHAR2(200 BYTE),
  "TITULO" VARCHAR2(255 BYTE),
  "CLAVEHISMETCA" VARCHAR2(100 BYTE),
  CONSTRAINT "DW_D_OBRA_PK" PRIMARY KEY ("ID")
);
```

Tabla de dimensiones DW_Esquemametrico

```
CREATE TABLE "REMETCA"."DW_D_ESQUEMAMETRICO"
(
  "IDESQUEMA" NUMBER NOT NULL ENABLE,
  "INCIPIT" VARCHAR2(255 BYTE),
  CONSTRAINT "DW_D_ESQUEMAMETRICO_PK" PRIMARY KEY
("IDESQUEMA")
);
```

Tabla de dimensiones DW_D_VERSO

```
CREATE TABLE "REMETCA"."DW_D_VERSO"  
  ( "ID" VARCHAR2(20 BYTE),  
    "IDESTROFA" VARCHAR2(20 BYTE),  
    "TEXTO" VARCHAR2(255 BYTE),  
    "NUM_VERSO" VARCHAR2(20 BYTE)  
  ) ;
```

Tabla de hechos DW_H_METRICA

```
CREATE TABLE "REMETCA"."DW_H_METRICA"  
  ( "IDOBRA" NUMBER,  
    "IDESQUEMA" NUMBER,  
    "IDESTROFA" VARCHAR2(20 BYTE),  
    "IDVERSO" VARCHAR2(20 BYTE),  
    "FORMULARIMATICA" VARCHAR2(255 BYTE),  
    "FORMULAMETRICA" VARCHAR2(255 BYTE),  
    "RIMA" VARCHAR2(20 BYTE),  
    "SILABAS" VARCHAR2(20 BYTE),  
    "ASONANCIA" VARCHAR2(20 BYTE),  
    "ISOMETRISMO" VARCHAR2(20 BYTE),  
    "CLAVEHISMETCA" VARCHAR2(20 BYTE),  
    "NOMBREMETRICO" VARCHAR2(20 BYTE),  
    "TIPOLOGIA" VARCHAR2(20 BYTE),  
    "IDAUTOR" NUMBER  
  ) ;
```

3.5.2.3 Extracción de datos

Para poblar las tablas del *Data Warehouse* con los datos de la base de datos operacional, es necesario crear un procedimiento de extracción, el ya mencionado ETL.

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE "REMETCA"."ETLDW" (RST Out Nocopy  
Varchar)  
  
is  
P_error Integer;  
RESULTADO VARCHAR(255);  
fecha_actual timestamp;  
Begin  
  
fecha_actual := systimestamp;  
Resultado:= 'Procedimiento ETL connnnn fecha '|| fecha_actual;  
  
-- Borramos los datos anteriores  
delete from DW_D_OBRA;  
delete from DW_D_ESQUEMAMETRICO;  
delete from DW_D_VERSO;  
delete from DW_H_METRICA;  
commit;  
  
-- Insertar nuevos datos en la tabla de dimensión de DW_D_Obra
```

Creación de los procedimientos almacenados

```
Insert Into DW_D_Obra (ID, autor, titulo, clavehismetca)
Select obra.ID, (Select responsabilidad.formanormalizada from
responsabilidad Where responsabilidad.ID = obra.responsabilidad),
obra.titulo, (Select clavehismetca.clavehismetca from
clavehismetca where clavehismetca.id = obra.cod_hismetca)
from obra;

-- Insertar nuevos datos en la tabla de dimensión de
DW_D_ESQUEMAMETRICO
Insert into DW_D_ESQUEMAMETRICO(idesquema, INCIPIIT)
select id, INCIPIIT
from ESQUEMAMETRICO;

-- Insertar nuevos datos en la tabla de dimensión de DW_D_VERSO
Insert into DW_D_VERSO (id, idestrofa, texto, num_verso)
select id, idestrofa, texto, numero
from verso;

-- Insertar nuevos datos en la tabla de hechos DW_H_METRICA
Insert into DW_H_METRICA (idobra, idesquema, idestrofa, idverso,
formularimatica, formulametrica,
rima, silabas, asonancia, clavehismetca)
select esq.idobra, est.idesquema, v.idestrofa, v.id,
est.formularimatica,
est.formulametrica, v.rima, v.silabas, est.asonancia,
clave.clavehismetca
from esquemametrico esq, obra o, estrofa est, verso v,
clavehismetca clave
where clave.id = o.cod_hismetca and o.id = esq.idobra and esq.id
= est.idesquema and est.id = v.idestrofa;

commit;
Insert into BDR_logs(procedimiento,error,descripcion,fecha)
Values ($PLSQL_UNIT, 0, resultado, SYSTIMESTAMP);
commit;
Exception
  When Others Then
    P_error:= SQLCODE;
    resultado:= '¡Error!: ' || P_error ||' ' || SQLERRM;
    Dbms_output.Put_line(resultado);
    rollback;
    Insert into BDR_logs(procedimiento,error,descripcion,fecha)
Values ($PLSQL_UNIT, P_error, resultado, SYSTIMESTAMP);
    commit;

end;
```

Se trata de un procedimiento bastante sencillo, que elimina los datos antiguos de tablas existentes en el almacén, inserta los nuevos, y deja

constancia de la operación y del momento en que se efectúa en la tabla 'bdr_logs'

3.5.2.4 Procedimientos almacenados de consulta

Entre los requisitos del proyecto, hemos establecido que todas las operaciones de la base de datos, incluidas las consultas, se realizarían mediante procedimientos almacenados. Y al igual que se ha hecho para los procedimientos de altas, bajas y modificaciones, es necesario que quede constancia de todas las operaciones en la tabla de bdr_logs.

Los procedimientos almacenados de consulta han sido incluidos en el paquete PKG_consultas y PKG_consultas_body. El primero recoge la especificación de los procedimientos, es decir, el nombre y los parámetros. El segundo añade el cuerpo, es decir, las instrucciones PL y sentencias SQL que se ejecutarán³⁷.

Cada una de los procedimientos de consulta incluye dos parámetros de salida. El primero es un *Cursor* para los resultados, y el segundo es la variable RST, que recogerá en una cadena la información sobre éxito o fracaso de la acción, y la registrará en la tabla bdr_logs. Además puede incluir parámetros de entrada. .

Se ofrece a continuación, como ejemplo, la descripción de una consulta, que tiene como parámetro de entrada una cadena de tipo Rima, y que nos devuelve en el *Cursor* Resultados el listado de registros que coinciden con la rima que introducimos como parámetro. En concreto, para cada registro obtenemos el autor, el incipit del esquema métrico y la rima.

```
create or replace PACKAGE BODY "PKG_CONSULTAS" AS
PROCEDURE C_RIMA (p_rima IN DW_H_METRICA.rima%TYPE,
RIMAS_ESQUEMAS OUT RESULTADOS, RST Out Nocopy Varchar)
IS
P_PROC_NOMBRE VARCHAR(50) := 'CONSULTA_RIMAS_ESQUEMAS';
BEGIN
OPEN RIMAS_ESQUEMAS FOR
```

³⁷ Las ventajas de utilizar paquetes pueden verse en (Burlson Consulting, 2008)

Creación de los procedimientos almacenados

```
SELECT
    DW_O.AUTOR, DW_ESQ.INCIPIT, dw_v.texto, dw_h.rima
FROM
    DW_D_OBRA DW_O, DW_D_ESQUEMAMETRICO DW_ESQ, DW_H_METRICA
DW_H, DW_D_VERSO dw_v
WHERE
    DW_H.IDOBRA = DW_O.ID AND DW_H.IDESQUEMA = DW_ESQ.IDESQUEMA
    AND DW_H.IDVERSO = dw_v.ID
    AND DW_h.RIMA like p_rima;

P_error:= SQLCODE;
RST:='Consulta realizada con éxito.';
Insert into bdr_logs(procedimiento,
error,descripcion,fecha) Values (P_PROC_NOMBRE, 0, RST,
SYSTIMESTAMP);
COMMIT;
Dbms_output.Put_line(RST);

Exception
When Others Then
P_error:= SQLCODE;
RST:= '¡Error!: ' || P_error ||' ' || SQLERRM;
Dbms_output.Put_line(RST);
rollback;
Insert into bdr_logs(procedimiento,error,descripcion,fecha)
Values (P_PROC_NOMBRE, P_error, RST, SYSTIMESTAMP);
commit;

END C_RIMA;

END;
```

En Ilustración 31 mostamos la ejecución de este procedimiento, al que hemos pasado como parámetro de entrada la cadena '%e', para que nos devuelva todas las rimas que comiencen por 'e'.

Creación de los procedimientos almacenados

Bloque PL/SQL

```

DECLARE
  P_RIMA VARCHAR2(20);
  RIMAS_ESQUEMAS REMETCA.PKG_CONSULTAS.RESULTADOS;
  RST VARCHAR2(200);
BEGIN
  P_RIMA := NULL;

  PKG_CONSULTAS.C_RIMA(
    P_RIMA => 'e$', |
    RIMAS_ESQUEMAS => RIMAS_ESQUEMAS,
    RST => RST
  );
  /* Legacy output:

```

Valor			
AUTOR	INCIPIIT	TEXTO	RIMA
	Andemos, señora, andemos	Andemos, señora, andemos,	emos
	Andemos, señora, andemos	o si manda descasemos	emos
	Andemos, señora, andemos	El descanso verdadero	ero
	Andemos, señora, andemos	Éste es el manso cordero;	ero
	Josepe que estas durmiendo	Ha de ser de esta manera,	era
González de Uceda, Pedro	Recebid alegremente	Recebid alegremente,	ente
González de Uceda, Pedro	Recebid alegremente	mi señora, por estrenas,	enas
González de Uceda, Pedro	Recebid alegremente	la presente.	ente
González de Uceda, Pedro	Recebid alegremente	E por más ser obediente,	ente
González de Uceda, Pedro	Recebid alegremente	mi corazón en cadenas	enas
González de Uceda, Pedro	Recebid alegremente	por presente.	ente

Ilustración 31: Ejecución de un procedimiento almacenado de consulta y resultados

4 Propuesta de un modelo de datos mixto: SQL y XML

XML nos ofrece nuevas posibilidades, en cuanto que nos brinda una nueva estructura de tipo jerárquico para abordar el sistema métrico desde el propio texto en el que se realiza. Con XML conseguimos fácilmente profundidad, la que en SQL solo era posible relacionando entidades y generando cada vez más tablas, con los costes que conlleva en la realización de cualquier operación de consulta o modificación.

Con XML el enfoque es diferente, ya que nos provee de etiquetas para anotar el texto, haciéndolo autodescriptivo, anidando elementos hasta alcanzar el nivel de profundidad que consideremos necesario. En este sentido, se aproxima a la glosa, esa práctica tan presente en la tradición humanística. XPath, por su parte, nos ayudará a trazar el camino desde la superficie hasta cualquier elemento para recuperarlo o para realizar cualquier operación sobre él.

4.1 Nociones básicas

XML, *Extensible Markup Language*, es un estándar de uso común para el marcado semántico de textos. Se entiende por marcado semántico la inclusión de etiquetas que actúan como metadatos de los los fragmentos de texto que delimitan³⁸.

Estos documentos etiquetados pueden ser interpretados por una persona y procesados por una máquina. La organización del etiquetado es jerárquica y los archivos son auto-explicativos, de modo que en el mismo documento tenemos datos, metadatos y estructura.

La definición de la estructura de un archivo XML y su edición es un proceso bastante intuitivo, y no requiere una cualificación técnica especial.

³⁸ En lo que sigue se ha tenido en cuenta (Rusty Harold, 2005) y ("Extensible Markup Language (XML)" 2015). El primero aborda desde un punto de vista práctica todas las tecnologías XML, y termina con los modelos de programación y al Interfaces de Programación de Aplicaciones para XML (API). El segundo, cuyo responsable es el consorcio W3C, nos ofrece los mejores recursos electrónicos para aproximarnos a XML: tutoriales, libros, software, cursos, etc...

De hecho, es el especialista en la materia, el conocedor del dominio sobre el que se está trabajando, quien mejor puede diseñar esa estructura para sus documentos.

Un documento XML tiene que estar bien formado, y para ello debe respetar un mínimo conjunto de normas. En primer lugar, se debe incluir una declaración, en la que se indica la versión de XML, normalmente la 1.0, la codificación de caracteres, y si incluye o no una DTD o XSD, tecnologías que definiremos más adelante:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
```

o

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>  
<!DOCTYPE note SYSTEM "../metrica.xsd">
```

A continuación se introducen, en caso de que sean necesarias, las denominadas instrucciones de procesamiento. Al igual que la declaración, se encierran entre los signos <? y ?>

```
<?xml-stylesheet href="metrica.css" type="text/css" ?>
```

Cada uno de los elementos consta de nombre y atributos. El valor del elemento se anota entre una etiqueta de apertura y la correspondiente de cierre. El nombre de los atributos va a continuación del nombre del elemento, y su valor se escribe entre comillas:

```
<date from="1476" to="1481">1476-1481</date>
```

La sintaxis de etiqueta permite también la creación de elementos vacíos, *empty tags*, que se expresan con el signo de apertura < y el signo de cierre />. En el siguiente ejemplo, vemos un elemento vacío, que solo tiene atributos:

```
<date from="1476" to="1481" />
```

Los comentarios, es decir, las líneas que no van a ser procesadas y que utilizamos para documentar el proceso de etiquetado, se escriben al igual que en HTML entre los caracteres `<!-- y -->`

```
<!-- Etiqueta reservada para el título principal de la obra -->
```

La estructura que presenta un archivo XML es de tipo arbóreo, es decir, jerarquizada con un elemento raíz y elementos padres e hijos, anidados. En el siguiente ejemplo vemos el elemento `<lg>` como padre de los elementos `<l>`, y los elementos `<rhyme>` como hijos del elemento `<l>`.

```
<lg n="1" type="estribillo" real="consonante"
met="8,8,8,8,8,8,8,8" rhyme="abbacddc">
<l n="1" rhyme="a">¡Oh viejo desventur<rhyme>ado!</rhyme></l>
<l n="2" rhyme="b">Negra dicha fue la m<rhyme>ía</rhyme></l>
<l n="3" rhyme="b">en casarme con Mar<rhyme>ía</rhyme></l>
<l n="4" rhyme="a">por quien fuese deshonr<rhyme>ado</rhyme></l>
<l n="5" rhyme="c">Ya la veo bien preñ<rhyme>ada</rhyme>,</l>
<l n="6" rhyme="d">no sé de quién, nin de
cu<rhyme>ánto</rhyme></l>
<l n="7" rhyme="d">Dizen que d'Espiritu S<rhyme>anto</rhyme></l>
<l n="8" rhyme="c">mas yo d'esto non sé n<rhyme>ada</rhyme></l>
</lg>
```

El elemento `<lg>`, 'Line group', corresponde a un grupo de líneas de tipo verso, en nuestro ejemplo a una estrofa, y `<l>`, 'line', a cada uno de los versos que la componen. En nuestro proyecto utilizaremos `<lg>` también para unidades superiores a la estrofa, que denominaremos esquemas métricos.

Para el procesamiento de estos archivos XML bien formados, existe un conjunto de tecnologías que aportan beneficios desde varias perspectivas. Desde el punto de vista de la creación y estructuración de los documentos es útil *Document Type Definition* (DTD) y Esquemas (XSD); para la recuperación de información Xquery, y, finalmente, para la transformación de los documentos, cambios de estructura o formato se recurre a XSL o XSLT.

La DTD o el XSD se ocupan de definir cada uno de los elementos o etiquetas del documento, sus restricciones y su estructura. Gracias a estas dos tecnologías, un analizador puede leer la DTD o el XSD y comprobar si un archivo XML concreto está conforme a ellas, es decir, si es válido o no³⁹.

La DTD es más limitada que el Esquema. Para nuestro proyecto, de acuerdo con sus necesidades actuales, sería suficiente el uso de este lenguaje, pero previendo la posibilidad de nuevas funcionalidades, hemos optado por la opción más compleja, el Esquema.

XSD permite especificar reglas totalmente precisas que afectan a los valores de los elementos y de los atributos. Es posible, gracias a XSD, decidir el dominio de elementos y atributos, es decir, el tipo de valores que puede tomar, entre una completísima variedad de tipos predefinidos (string, dateTime, etc...) y de tipos definidos por el usuario. Contamos, además, con métodos específicos para comprobar la validez de una instancia XML, como isSchemaValid().

Para la comprensión de nuestra XSD, vamos a centrarnos en algunos conceptos clave de este lenguaje de esquema. En primer lugar, el propio documento XSD es una instancia XML bien formada. Es importante, incluir anotaciones para documentar bien los elementos, atributos y cualquier otro aspecto:

```
<xs:element name="div">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation> Utilizamos el elemento div para marcar
    apartados jerárquicamente superiores a Line
    Group</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  ...
  ...
</xs:element>
```

La documentación facilita el mantenimiento y toda la evolución de un sistema informático. Pero lo fundamental para nuestro propósito es la

³⁹ Un documento válido necesariamente tiene que estar bien formado. Pero un documento bien formado no necesariamente es válido.

declaración de los elementos y de los atributos, que nos permitirá alcanzar nuestro objetivo, que no es otro que realizar el marcado semántico de los textos poéticos de nuestro corpus. Se distingue entre tipos simples y compuestos. Los primeros contienen los datos, que en nuestro caso son mayoritariamente de tipo string, es decir, constituyen una cadena alfanumérica. Así, para un verso compuesto solo de texto, sin incluir ningún otro elemento o atributo, la siguiente definición sería suficiente:

```
<xs:element name="line" type="xs:string">
```

Dado que debemos dar información sobre el verso, además de su transcripción, tenemos que añadir atributos al elemento 'l', correspondiente a un verso. Los atributos de un elemento XML se corresponden con los campos o columnas de una tabla de un esquema relacional. Al incluir atributos, el tipo pasa de ser simple a complejo. Así pues, si introducimos la numeración de los versos con el atributo 'n', el fragmento de esquema tendría el siguiente código:

```
<xs:complexType name="l">  
  <xs:simpleContent>  
    <xs:extension base="xs:string">  
      <xs:attribute name="n" type="xs:int"/></xs:attribute>  
    </xs:extension>  
  </xs:simpleContent>  
</xs:complexType>
```

Pero este esquema no es suficiente para dar cuenta de la estructura semántica de nuestros versos. Los requerimientos mínimos de nuestro proyecto nos exigen anidar elementos dentro de 'l' para recoger todos los rasgos definitorios del verso. Para ello, vamos a introducir en el esquema los cambios estructurales necesarios. A modo de ejemplo, si queremos reproducir nuestro esquema relacional, incorporaremos a nuestro XSD los elementos 'rhyme' y los atributos 'n', 'tipología', 'nombremétrico', y 'asonancia'. En 'rhyme' consignaremos el esquema rimático; en 'tipología' y 'nombre métrico' los valores correspondientes a estas dos categorías, y en 'n' el número secuencial de verso. Respecto al atributo 'consonante', hemos

definido un tipo de restricción denominado Enumeration, que restringe el dominio de ese atributo a un conjunto previamente establecido de valores, en nuestro caso 'asonante' y 'consonante'. Al tratarse de dos valores, también podría haber sido definido como booleano.

```
<xs:complexType name="l">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="rhyme" type="xs:string"/></xs:element>
  </xs:sequence>
  <xs:attribute name="n" type="xs:int"/></xs:attribute>
  <xs:attribute name="tipología"
type="xs:string"/></xs:attribute>
  <xs:attribute name="nombremetrico"
type="xs:string"/></xs:attribute>
  <xs:attribute name="asonancia" >
    <xs:simpleType>
      <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:enumeration
value="asonante"/></xs:enumeration>
        <xs:enumeration
value="consonante"/></xs:enumeration>
      </xs:restriction>
    </xs:simpleType>
  </xs:attribute>
</xs:complexType>
</xs:schema>
```

Evidentemente se trata de una visión muy simplificada de la estructura de un *schema*, pero suficiente para entender los principios más básicos de su funcionamiento, y las enormes posibilidades que nos ofrece para definir y estructurar nuestro dominio. Más adelante mostraremos el esquema elaborado específicamente para el elemento Esquema métrico y veremos otras propiedades de este lenguaje.

Todo esta compleja labor de marcado de un texto nos ofrece la posibilidad de obtener un formato para presentarlo en una página Web o en un documento PDF; también podemos traducir instancias XML válidas para un determinado esquema a otras pertenecientes a un esquema diferente, lo que permite la interoperatividad entre proyectos. Del formato y de la transformación de los archivos XML se ocupa XSL. Con este lenguaje se crean reglas muy potentes, denominadas reglas de plantilla,

que contienen un patrón y una plantilla. Con el patrón localizamos el ámbito de aplicación de la plantilla en el documento XML. La plantilla contiene la información sobre las reglas de transformación. Sobre este lenguaje no nos extenderemos, ya que no será aplicado en este proyecto, al no abordar la capa de presentación de nuestra aplicación.

Al igual que el lenguaje SQL nos permite lanzar consultas a una base de datos y recuperar la información, el lenguaje XQUERY realiza aproximadamente lo mismo con los archivos XML. Su funcionamiento sin embargo es muy diferente. Una parte central de XQUERY es la localización de los elementos y atributos dentro de la estructura perfectamente arbórea de los documentos XML. Para ello se utiliza un lenguaje adicional denominado Xpath que, si bien no es XML, es fácilmente inteligible. Para su presentación, mostraré tan solo el modo de direccionar un elemento y un atributo. En el esquema para el elemento 'l' mostrado más arriba, existe un elemento 'rhyme' que es hijo de 'l', y, aunque no lo hemos incluido en el código de ejemplo, suponemos que es hijo de 'lg', es decir, 'line group' o estrofa. Para direccionar ese elemento, es decir, para llegar a él, es suficiente la siguiente expresión:

```
/lg/l/rhyme
```

Mostramos todos los elementos del árbol que debemos atravesar para llegar a rhyme, desde la raíz. Si rhyme solo apareciera en ese contexto, podría saltarnos todos los nodos y escribir simplemente:

```
//rhyme
```

Si lo que queremos es direccionar un atributo, el procedimiento es el mismo, con algún cambio en la notación, para indicar al analizador que se trata de un atributo. En concreto, utilizamos el símbolo @ para los atributos. La siguiente expresión nos direcciona al atributo número de verso, 'n', del elemento 'l':

```
/lg/@n
```

Podemos también localizar un nodo concreto dentro de una secuencia. Si el elemento 'lg' contiene varios versos, indicaremos el número 1 para

seleccionar el primero o la palabra clave 'last' si queremos acceder al último. También podríamos seleccionar solo los nodos pares:

```
/lg/l[1]
/lg/l[last]
/lg/l[position() mod 2 = 0]
```

Por último para localizar un valor concreto en un nodo, introducimos nuestro criterio de búsqueda a continuación del path y precedido del símbolo "=":

```
/lg/l[@asonancia="consonante"]
```

4.2 El modelo de datos de la Text Encoding Initiative (TEI)

Vistas las nociones básicas de XML y de las tecnologías que giran entorno a este lenguaje, podríamos recrear nuestro dominio en un esquema propio, definido por nosotros desde cero, con los elementos y atributos necesarios para, al menos, recoger toda la casuística que hemos presentado en el modelo relacional.

Sin embargo, contamos con un modelo de datos que ha abordado en profundidad no solo las cuestiones relativas a la métrica, sino a toda la tipología de textos y conceptos con los que trabajan las humanidades, las ciencias sociales y la lingüística. Me refiero al modelo de datos de la Text Encode Initiative ("TEI: Text Encoding Initiative"). Las *guidelines* de TEI han sido ampliamente utilizadas y constituyen un verdadero estándar, cuentan ya con importantes proyectos de software con un alto nivel de desarrollo, bibliografía especializada y recursos electrónicos de todo tipo, que dan apoyo suficiente para abordar con éxito la aplicación de este vocabulario o modelo de datos. De hecho, son ya numerosos los proyectos consolidados que usan este estándar, como puede verse en el apartado "Projects using the TEI" del sitio "TEI: Text Encoding Initiative". El tipo de proyectos es variado, desde propuestas de alto grado de especialización a otras de grandes dimensiones con un dominio más genérico; lo mismo cabe decir de los equipos responsables, que van desde pequeños grupos académicos a grandes instituciones.

La poesía está presente desde distintas perspectivas en varios de estos proyectos. Uno de los pioneros es el American Verse Project de la Universidad de Michigan, centrado en la poesía anterior a 1920 ("HTI American Verse Project"). Todo su contenido ha sido codificado en SGML, usando la normativa TEI, y puesto a disposición de la investigación a través de una aplicación web de bases de datos de acceso público desde Internet. Con un contenido más especializado, puede mencionarse el proyecto British Women Romantic Poets de la UC Davis General Library ("British Women Romantic Poets, 1789 - 1832" 2015).

Partiendo de TEI, restringiendo sus posibilidades al subconjunto de etiquetas necesarias para nuestro dominio, podemos construir documentos XML-TEI válidos y con una completa y consistente estructura semántica.

Para que un documento XML TEI sea válido, o, más precisamente, cumpla con la TEI Conformance, debe verificar:

- Que es un documento XML bien formado
- Que valida contra un esquema TEI estándar, o un esquema propio que respeta las normas de personalización de esquemas expuestas en las *Guidelines*.
- Que, si se han realizado modificaciones en el conjunto de etiquetas, estas han sido correctamente documentadas.

El documento TEI tiene dos partes principales: el TEI Header (<teiHeader>) o encabezamiento, y el elemento Text (<text>), o cuerpo principal. En el primero se codifican los metadatos de la obra o recurso que estamos etiquetando, en nuestro caso del poema. El segundo se ocupa del marcado del propio texto, es decir, del contenido principal del documento.

El Header TEI cuenta con cinco elementos, pero para nuestro propósito serán seleccionaremos solo tres: <fileDesc>, <encodingDesc> y

El modelo de datos de la Text Encoding Initiative (TEI)

<profileDesc>. Solo el primero es necesario. En <fileDesc> identificaremos el recurso con su título, autor, extensión, publicación, referencias bibliográficas, y la fuente. El esqueleto siguiente muestra los elementos que hemos considerado en nuestra propuesta:

```
<teiHeader>
  <fileDesc>
    <titleStmt>
      <title></title>
      <author></author>
    </titleStmt>
    <publicationStmt>
      <pubPlace></pubPlace>
      <publisher></publisher>
      <authority></authority>
      <date></date>
      <availability></availability>
    </publicationStmt>
    <sourceDesc>
      <listBibl>
        <bibl></bibl>
      </listBibl>
      <msDesc>
        <msIdentifier></msIdentifier>
      </msDesc>
    </sourceDesc>
  </fileDesc>
</teiHeader>
```

En el primer bloque, <titleStmt>, consignamos el autor y el título; y, en el segundo, <publicationStmt>, los datos de la publicación electrónica del recurso:

```
<titleStmt>
  <title type="incipit">Lo que queda es lo
seguro</title>
  <author>Escobar, Pedro de</author>
</titleStmt>
<publicationStmt>
  <pubPlace>Madrid</pubPlace>
  <publisher>UNED. Proyecto ReMetCa</publisher>
  <date>27/10/2015</date>
  <availability>
    <licence>Creative Commons</licence>
  </availability>
</publicationStmt>
```

El siguiente elemento está destinado a la fuente origen del recurso electrónico. En un trabajo filológico, como el que atañe a la métrica, esta información puede ser relevante. En <sourceDes> hemos seleccionado dos elementos, una lista bibliográfica, <listBibl> y una etiqueta de descripción del manuscrito, <msDesc>.

La lista bibliográfica nos permite describir las fuentes bibliográficas que recogen la obra consignada en <titleStmnt>. En nuestro caso, podríamos citar la edición base que estamos utilizando, y una obra de referencia que inventaría este tipo de composiciones, como lo es el *Catálogo...* de Dutton (1982):

```
<listBibl>
  <bibl>
    <author>Dutton, Brian</author>
    <title>Catálogo-Índice de la poesía
cancioneril...</title>
    <pubPlace>Madison</pubPlace>
    <publisher>HSMS</publisher>
    <date>1982</date>
    <biblScope>ID 0711</biblScope>
  </bibl>
  <bibl>
    <title>Cancionero Musical de Palacio</title>
    <editor>González Cuenca, Joaquín</editor>
    <pubPlace>Madrid</pubPlace>
    <publisher>Visor</publisher>
    <date>1996</date>
    <biblScope>núm. 216</biblScope>
  </bibl>
</listBibl>
```

En cuanto a <msDesc>, las posibilidades que ofrece van más allá de nuestro propósito. El conjunto de etiquetas que lo integran satisface las necesidades de los especialistas en los que se refiere a la descripción de contenido y aspectos codicológicos de un códice medieval. Se estructura en torno a los siguientes bloques o elementos:

- Identificador del manuscrito, <msIdentifier>. Ofrece la localización y signatura del manuscrito, así como otros elementos identificativos.

El modelo de datos de la Text Encoding Initiative (TEI)

- Encabezamiento, <head>: Título que encabeza el contenido intelectual del manuscrito.
- Contenido del Manuscrito, msContents: Relación del contenido intelectual del manuscrito.
- Descripción física, <physDesc>: Declara las dimensiones, puesta en página, posibles deterioros, configuración de los cuadernillos, y cualquier otro aspecto físico relevante del manuscrito.
- Historia del manuscrito, <history>: Ofrece datos sobre el recorrido histórico del manuscrito hasta su poseedor actual: marcas de posesión, exlibris, anotaciones, etc...
- Información adicional, <additional>: Incluye informaciones de distinta naturaleza, como por ejemplo la disponibilidad del manuscrito en otros soporte, políticas de conservación aplicadas al manuscrito, etc...

Aplicado a nuestro ejemplo, sin entrar en detalles codicológicos, la descripción del *Cancionero de Palacio*⁴⁰ en el elemento msDesc quedaría así:

```
<msDesc>
  <msIdentifier>
    <institution>Patrimonio Nacional. Real
Biblioteca</institution>
    <idno>II/1335</idno>
    <msName>Cancionero Musical de Palacio</msName>
    <msName>Cancionero de Barbieri</msName>
  </msIdentifier>
  <msContents>
    <msItem>
      <locus>fol. 127r</locus>
      <title>Lo que queda es lo seguro</title>
      <author>Escobar</author>
      <author>Garcí Sánchez de Badajoz, aut. lit.</author>
    </msItem>
  </msContents>
</msDesc>
```

⁴⁰ Los datos han sido tomados de IBIS. Base de datos del Patrimonio Bibliográfico de Patrimonio Nacional. Enlace permanente: <http://realbiblioteca.patrimonionacional.es/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=395>

```
<p>Cancionero formado por una recopilación inicial y diez inclusiones posteriores realizadas entre 1500 y 1520. En el índice se insertan algunas entradas correspondientes a los poemas añadidos. Dado que se omite parte del texto en la mayoría de las composiciones, limitaremos la nota de contenido a la transcripción del primer verso</p>
<bindingDesc>
  <binding>
    <p>Enc. s. XX de Justo Luna Valbuena en piel de jabalí color avellana.</p>
  </binding>
</bindingDesc>
</physDesc>
<history>
  <origin>
    <date>s. XV-XVI</date>
  </origin>
  <provenance>Biblioteca del Conde de Gondomar</provenance>
</history>
<additional>
  <surrogates>Reproducción digital:
  <a href="http://fotos.patrimonionacional.es/">http://fotos.patrimonionacional.es/
  </surrogates>
</listBibl>
  <bibl>SIMON DIAZ:III, núm. 2289</bibl>
  <bibl>DUTTON 1982, 77-88</bibl>
  <bibl>BOOST 1984, núm. 2194</bibl>
</listBibl>
</additional>
</msDesc>
```

El segundo gran bloque de elementos del TEI Header es Descripción de la codificación, <encodingDesc>, que aclara las decisiones que se han tomado en cuanto a notación y cuestiones formales de los datos codificados. Por ejemplo, por lo que se refiere a la métrica, en la etiqueta correspondiente, <metDecl>, conviene especificar la solución dada a la notación diferenciada de los esquemas métricos y rimáticos del estribillo o del verso de vuelta, o cualquier otro aspecto que el usuario deba conocer para decodificar la información. También los criterios editoriales -normas de transcripción, edición crítica, manuscrito base-, cuentan con una etiqueta específica en este grupo, <editorialDecl>. En el fragmento siguiente ejemplificamos el uso de estos elementos:

```
<encodingDesc>
```

```
<editorialDecl>
  <p>Seguimos fielmente la edición de González Cuenca</p>
</editorialDecl>
<metDecl>
  <p>El estribillo se codificará con las últimas letras del
alfabeto (xyz...); cuando una rima del estribillo se use en el
cuerpo de la parte glosadora, se usará la letra correspondiente a
dicha rima en el estribillo; cuando haya retronx (sea total o
parcial), la letra definitoria de la rima se marca mediante
asterisco precediendo a la letra.</p>
</metDecl>
</encodingDesc>
```

El tercer bloque del TEI Header que vamos a considerar es la Descripción del perfil, <profileDesc>. Este elemento informa sobre taxonomías y clasificaciones aplicadas al texto. Para nuestro dominio especificaremos tipología, nombre métrico, clasificación HisMetCa, y temas:

```
<profileDesc>
  <textClass>
    <keywords scheme="tipologia">
      <term>Villancico</term>
    </keywords>
    <keywords scheme="nombremetrico">
      <term>Zéjel</term>
    </keywords>
    <keywords scheme="temas">
      <term>Cortés</term>
    </keywords>
    <keywords scheme="hismetca">
      <term>08. Poesía lírica castellana cortés</term>
    </keywords>
  </textClass>
</profileDesc>
```

El cuarto y último bloque que tendremos en cuenta dentro del elemento TEI Header es <xenData>, que es un elemento contenedor, dentro del cual se pueden incluir metadatos en formatos no TEI, como por ejemplo los estándares Dublin Core, MARCXML, o RDF, así como otros modelos de datos locales, creados para un proyecto concreto. Este campo nos permite la importación directa de metadatos tomados de los catálogos de bibliotecas con funcionalidades de exportación de registros a formatos estándar, y así economizar recursos destinados a la catalogación de las fuentes. A modo de ejemplo, a continuación mostramos la descripción del

Cancionero de Gómez Manrique (RB II/1250) en formato MARCXML dentro del elemento contenedor <xDATA>:

```
<xDATA>
<record xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.loc.gov/MARC21/slim
http://www.loc.gov/standards/marcxml/schema/MARC21slim.xsd"
xmlns="http://www.loc.gov/MARC21/slim">
  <leader>03495ntc a2200505 4500</leader>
  <controlfield tag="001">1922</controlfield>
  <controlfield tag="005">20150625094932.0</controlfield>
  <controlfield tag="008">981216q14751490esp spa
d</controlfield>
  - <datafield tag="040" ind1="" ind2="">
    <subfield code="a">rb</subfield>
  </datafield>
  - <datafield tag="041" ind1="0" ind2="">
    <subfield code="a">spa</subfield>
  </datafield>
  - <datafield tag="043" ind1="" ind2="">
    <subfield code="a">esp</subfield>
  </datafield>
  - <datafield tag="046" ind1="" ind2="">
    <subfield code="a">q</subfield>
    <subfield code="c">1475</subfield>
    <subfield code="e">1490</subfield>
  </datafield>
  - <datafield tag="100" ind1="1" ind2="">
    <subfield code="a">Manrique, Gómez</subfield>
    <subfield code="d">(1412-1491)</subfield>
  </datafield>
  - <datafield tag="245" ind1="1" ind2="1">
    <subfield code="a">Cancionero</subfield>
    <subfield code="c">Gómez Manrique</subfield>
  </datafield>
  - <datafield tag="260" ind1="" ind2="">
    <subfield code="c">s. XV (1475-1490)</subfield>
  </datafield>
  - <datafield tag="300" ind1="" ind2="">
    <subfield code="a">534 p.</subfield>
    <subfield code="b">papel y perg.</subfield>
    <subfield code="c">305x205 mm</subfield>
  </datafield>
  - <datafield tag="505" ind1="0" ind2="">
    <subfield code="a">Manuscrito con partes
componentes</subfield>
  </datafield>
  - <datafield tag="510" ind1="4" ind2="">
    <subfield code="a">SIMON DIAZ</subfield>
    <subfield code="c">III, 3526</subfield>
  </datafield>
  - <datafield tag="510" ind1="4" ind2="">
    <subfield code="a">BOOST</subfield>
    <subfield code="c">núm. 2186-2191</subfield>
  </datafield>
</record>
</xDATA>
```

El modelo de datos de la Text Encoding Initiative (TEI)

```
</datafield>
- <datafield tag="510" ind1="3" ind2="">
  <subfield code="a">DUTTON 1982</subfield>
</datafield>
- <datafield tag="510" ind1="4" ind2="">
  <subfield code="a">STENNOU y KNAPP 1975</subfield>
  <subfield code="c">I:110, núm. 24</subfield>
</datafield>
- <datafield tag="510" ind1="4" ind2="">
  <subfield code="a">BORDONA Mss.Pint.</subfield>
  <subfield code="c">núm. 1097</subfield>
</datafield>
- <datafield tag="510" ind1="4" ind2="">
  <subfield code="a">AUBRUN</subfield>
  <subfield code="c">324-325</subfield>
</datafield>
- <datafield tag="510" ind1="4" ind2="">
  <subfield code="a">Tesoros de España: Ten Centuries of
Spanish Books, 1985</subfield>
  <subfield code="c"> núm. 81</subfield>
</datafield>
- <datafield tag="510" ind1="4" ind2="">
  <subfield
code="a">http://cancionerovirtual.liv.ac.uk</subfield>
</datafield>
- <datafield tag="545" ind1="" ind2="">
  <subfield code="a">p. 1, margen sup.: De
Gayoso</subfield>
</datafield>
- <datafield tag="546" ind1="" ind2="">
  <subfield code="a">Español.</subfield>
  <subfield code="b">Letra gótica redonda</subfield>
</datafield>
- <datafield tag="561" ind1="" ind2="">
  <subfield code="a">Ex libris real de la época de Carlos
IV-Fernando VII</subfield>
</datafield>
- <datafield tag="594" ind1="" ind2="1">
  <subfield code="a">Tej.: MANRIQUE SUS OBRAS</subfield>
</datafield>
- <datafield tag="597" ind1="" ind2="1">
  <subfield code="a">A línea tirada, caja: 195/200x105/110
mm., 31 lín. (p. 1-10); a 1 col., en verso, caja de dimensiones
variables (p. 11-430, 435-486); a línea tirada, caja: 195x130
mm., 35/40 lín. (p. 431-433); a 2 col. en verso, caja: 180x150
mm., 25 lín. (p. 487-489); a línea tirada, caja: 190x135 mm., 29
lín. (p. 491-533); cuad. 5+24(10)+2(12), reclamos de cuad.; sin
numerar y en bl. 4 p. entre p. 44-45; en bl. p. 434, 490;
foliación moderna a pluma; en perg. pliego interno y externo de
cuad.; pautado a punta seca; anotaciones marginales, una mano
moderna advierte los poemas repetidos</subfield>
</datafield>
<datafield tag="599" ind1="" ind2="1">
  <subfield code="a">Calderones que alternan en azul y en
oro; iniciales en oro sobre fondo azul y lacre, algunas con
```



```
decoración floral; en p. 1 inicial en grisalla con motivos
fitomórficos sobre fondo en oro, orla también en grisalla y
motivos fitomórficos; a ambos lados sendos sistros con la leyenda
"no puede templar cordura lo que destiempla ventura", en la parte
inferior escudo de armas de doña Leonor de Castilla y dos escudos
con dos calderas. En p. 11 orla en margen derecho en varios
colores con motivos florales, inicial iluminada. En p. 393 orla
marginal con motivos florales y tres sistros. En p. 431 orla
marginal en grisalla, cabezas de laúd y escudo de doña Leonor de
Castilla. En p. 491 inicial en grisalla sobre fondo en oro, orla
en margen derecho en grisalla, con motivos fitomórficos, cabezas
de laúd y la leyenda que en orla de p. 1</subfield>
</datafield>
- <datafield tag="655" ind1="" ind2="">
  <subfield code="a">Cancioneros españoles</subfield>
</datafield>
<datafield tag="700" ind1="1" ind2="">
  <subfield code="a">Martínez Gómez Gayoso,
Benito,</subfield>
  <subfield code="c">pos.</subfield>
</datafield>
<datafield tag="852" ind1="" ind2="">
  <subfield code="c">Cámara de Seguridad</subfield>
  <subfield code="x">II/1250</subfield>
  <subfield code="r">Enc. s. XVIII en pasta moteada; lomo
con nervios y hierros dorados, y tejuelo en tafilete rojo; cantos
dorados; guardas de aguas. Olim:</subfield>
  <subfield code="8">VII-Y-2,</subfield>
  <subfield code="8">2-J-3</subfield>
  <subfield code="p">1002844</subfield>
</datafield>
<datafield tag="856" ind1="" ind2="">
  <subfield
code="u">http://encuadernacion.realbiblioteca.es/index.php?
p=book&i=3319</subfield>
  <subfield code="y"></subfield>
</datafield>
<datafield tag="856" ind1="" ind2="">
  <subfield
code="u">http://fotos.patrimonionacional.es/biblioteca/ibis/pmi/I
I_01250/index.html</subfield>
  <subfield code="y"></subfield>
</datafield>
</record>
</xenodata>
```

El segundo gran elemento necesario en un documento validado por un esquema TEI es Text. En nuestra propuesta de codificación métrica,

limitaremos a un bloque los cientos de etiquetas que contiene. En concreto, utilizaremos el elemento Grupo de líneas, <lg>, para el esquema métrico, así como las distintas etiquetas que se pueden anidar a él. En el capítulo siguiente, al tratar del campo XML en un modelo mixto, describiremos con detalle el uso de este elemento.

Aquí, mostraremos tan solo un ejemplo que, unido a los anteriores, completa la codificación de un esquema métrico⁴¹:

```
<text>
  <body>
    <head>Lo que queda es lo seguro / Escobar</head>
    <div type="esqueametrico">
      <lg type="estrofa" subtype="cabeza" n="1" met="8,8,8"
rhyme="xy">
        <l n="1" rhyme="uro">Lo que queda es lo seguro</l>
        <l n="2" rhyme="á">que lo que comigo va</l>
        <l n="3" rhyme="á">deseándoos morirá.</l>
      </lg>
      <lg type="estrofa" subtype="séptima" n="1"
met="8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8" rhyme="abbaay*cddccyy">
        <l n="4" rhyme="í">mi ánima queda aquí</l>
        <l n="5" rhyme="ión">señora en vuestra prisión</l>
        <l n="6" rhyme="ón">partida del corazón</l>
        <l n="7" rhyme="í">del dolor con que partí.</l>
        <l n="8" rhyme="i">Mas los ojos con que os vi</l>
        <l n="9" rhyme="á">y el cuerpo que nos verá</l>
        <l n="10" rhyme="á">deseándoos morirá.</l>
        <l n="11" rhyme="ión">lo que llevo es ocasión</l>
        <l n="12" rhyme="ibo">de la muerte que recibo</l>
        <l n="13" rhyme="ivo">lo que queda queda bivo</l>
        <l n="14" rhyme="ón">donde queda el corazón</l>
        <l n="15" rhyme="ión">tened desto compasión</l>
        <l n="16" rhyme="a">que lo que conmigo va</l>
        <l n="17" rhyme="á">deseándoos morirá.</l>
      </lg>
    </div>
  </body>
</text>
```

4.3 El modelo mixto: SQL y XML

Se ha realizado una propuesta de modelo relacional y una propuesta de codificación XML con el vocabulario TEI. Sin embargo, gracias a las

⁴¹ Véase la instancia XML completa en Anexo 8. Archivo XML correspondiente a “Lo que queda es lo seguro” (Cancionero de Palacio [Dutton: ID 0311])

mejoras introducidas desde hace algunos años en los SGBDR es posible la integración de ambas propuestas en un único modelo, que denominaremos esquema mixto.

Anteriormente hemos mencionado las ventajas de uno y otro lenguaje. Hay estructuras que se adaptan mejor a la jerarquización de XML, y otras más susceptibles de ser traducidas en entidades y relaciones de tipo SQL (IBM, 2005; Frank, 2005) .

Un sistema mixto nos permite dar tratamiento separado a cada una de esas estructuras. Podemos reservar las tablas de datos relacionales para elementos como las taxonomías (nombres métricos, tipología o temas), o la autoría, por citar dos ejemplos, y pasar a un esquema XML una estructura más jerarquizada como pueden ser las de esquema métrico, estrofa y verso.

Para mostrar esta propuesta, seguiremos ordenadamente todos los pasos necesarios para la construcción de esa base de datos de modelo mixto ("Using XMLType"), reutilizando las tablas válidas de nuestra propuesta de modelo relacional.

El SGBDR seleccionado es, al igual que para el modelo relacional, ORACLE. Este sistema de gestión da soporte a archivos XML desde su versión 9iR2, y permite la validación con esquemas XSD, así como el procesamiento de hojas de estilo, y la recuperación de información con el lenguaje XQUERY. En realidad, todas estas opciones lo aproximan a una base de datos nativa XML⁴², sin perder ninguna de las ventajas de gestión del modelo relacional.

En primer lugar verificamos en nuestra instalación la existencia del componente XBD (Ilustración 32).

⁴² Un modelo de Base de datos nativa XML es eXistDB ("eXistdb - The Open Source Native XML Database" 2015)

```
SQL> connect
Enter user-name: system
Enter password:
Connected.
SQL> select comp_name, status from dba_registry where comp_name='Oracle XML Database';

COMP_NAME
-----
STATUS
-----
Oracle XML Database
VALID
```

Ilustración 32: Verificación del componente Oracle XML Database

Este componente, Oracle XML DB, es el que nos permite el almacenamiento de los archivos XML y su manipulación por medio de todos los lenguajes y tecnologías relacionadas con este estándar: Nombres de espacio, DOM, XQuery, esquemas XSD o XSLT. Consta de dos subcomponentes: el primero se utiliza para la creación y manipulación de las tablas que contienen datos XMLType, la indexación de elementos XML, el registro del esquema conforme al que crearemos nuestras instancias XML, la validación de estas instancias, y su transformación con XSLT. El segundo subcomponente constituye el almacén o repositorio para los archivos. La instalación de Oracle XML DB en nuestro sistema es, por tanto, imprescindible (González-Blanco y Rodríguez, 2015).

A continuación debemos crear el esquema para el tipo de documento XML que queramos almacenar en la base de datos. Vamos a centrarnos, en primer lugar, en la codificación del esquema métrico. En el modelo relacional hemos necesitado varias tablas para dar cuenta de sus entidades: esquema métrico, estrofa y verso. Entre ellas se establece una relación de composición, es decir, jerarquizada, por lo que su modelado en XML parece apropiado.

Con el esquema que ofrecemos a continuación queremos recoger la información correspondiente a las tablas relacionales Estrofa y Verso:

- ESTROFA (ID, IdPoema, num_versos, formulametrica, formularimatica, nombremetrico, tipologia, asonancia, unisonancia, isometrismo)
- VERSO (ID, idEstrofa, idEsquemaMetrico, numero, texto, silabas, rima, licencias, acentuacion)

Por otra parte, vamos a considerar el elemento Line group, <lg>, que es el que utilizaremos como raíz de Esquema Métrico, como recursivo. Es decir, dentro de la etiqueta <lg> se podrán anidar un número determinado de <lg>. Téngase en cuenta que <lg> se define como una unidad formal compuesta de elementos *line*, que no necesariamente componen una estrofa.

Un esquema que podría dar cuenta de esta estructura es el siguiente:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<xs:element name="lg">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence maxOccurs="unbounded">
      <xs:choice>
        <xs:element ref="l"></xs:element>
        <xs:element name="lg">
          <xs:complexType>
            <xs:sequence maxOccurs="unbounded">
              <xs:choice>
                <xs:element name="note" type="xs:string"></xs:element>
                <xs:element ref="l"></xs:element>
              </xs:choice>
            </xs:sequence>
            <xs:attribute name="type" type="xs:string"></xs:attribute>
            <xs:attribute name="subtype" type="xs:string"></xs:attribute>
            <xs:attribute name="n" type="xs:string"></xs:attribute>
            <xs:attribute name="met" type="xs:string"></xs:attribute>
            <xs:attribute name="rhyme" type="xs:string"></xs:attribute>
            <xs:attribute name="asonancia" type="xs:boolean"></xs:attribute>
            <xs:attribute name="unisonancia"
              type="xs:boolean"></xs:attribute>
            <xs:attribute name="isoestrofismo"
              type="xs:boolean"></xs:attribute>
            <xs:attribute name="isometrismo"
              type="xs:boolean"></xs:attribute>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
      </xs:choice>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:schema>
```

```
</xs:element>
<xs:element name="l">
<xs:complexType mixed="true">
<xs:simpleContent>
<xs:extension base="xs:string">
<xs:attribute name="n" type="xs:string"></xs:attribute>
<xs:attribute name="rhyme" type="xs:string"></xs:attribute>
</xs:extension>
</xs:simpleContent>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:schema>
```

Se trata de un esquema exclusivamente destinado a nuestro SGBDR, con los elementos mínimos necesarios, para no sobrecargar el sistema. Su único objetivo es verificar que los archivos XML que introduciremos en el campo XMLType son válidos.

El paso siguiente consiste en almacenar este esquema en el componente XML de Oracle, en concreto, en su repositorio (Ilustración 33).

The screenshot shows a software interface titled 'Hoja de Trabajo' and 'Generador de Consultas'. The main area contains an SQL script starting with 'begin' and ending with 'commit;'. The script registers an XML schema named 'METRICA.xsd' in the 'DBMS_XMLSCHEMA' package. The schema definition includes a root element 'lg' which is a sequence of two choice elements. The first choice element contains a reference to 'l' and another 'lg' element. The second choice element contains a 'note' string element and a reference to 'l'. The 'lg' element has several attributes: 'type', 'subtype', 'met', 'n', 'rhyme', 'asonancia', 'unisonancia', 'isoeastrofismo', and 'isometrismo'. The script also includes options like LOCAL, GENTYPES, GENBEAN, GENTABLES, FORCE, and OPTIONS.

```

begin
DBMS_XMLSCHEMA.REGISTERSCHEMA(SCHEMAURL=>'METRICA.xsd', SCHEMADOC=>
'<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<xs:element name="lg">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence maxOccurs="unbounded">
      <xs:choice>
        <xs:element ref="l"/></xs:element>
        <xs:element name="lg">
          <xs:complexType>
            <xs:sequence maxOccurs="unbounded">
              <xs:choice>
                <xs:element name="note" type="xs:string"/></xs:element>
                <xs:element ref="l"/></xs:element>
              </xs:choice>
            </xs:sequence>
            <xs:attribute name="type" type="xs:string"/></xs:attribute>
            <xs:attribute name="subtype" type="xs:string"/></xs:attribute>
            <xs:attribute name="met" type="xs:string"/></xs:attribute>
            <xs:attribute name="n" type="xs:string"/></xs:attribute>
            <xs:attribute name="rhyme" type="xs:string"/></xs:attribute>
            <xs:attribute name="asonancia" type="xs:boolean"/></xs:attribute>
            <xs:attribute name="unisonancia" type="xs:boolean"/></xs:attribute>
            <xs:attribute name="isoeastrofismo" type="xs:boolean"/></xs:attribute>
            <xs:attribute name="isometrismo" type="xs:boolean"/></xs:attribute>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
      </xs:choice>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:choice>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="l">
  <xs:complexType mixed="true">
<xs:simpleContent>
  <xs:extension base="xs:string">
    <xs:attribute name="n" type="xs:string"/></xs:attribute>
    <xs:attribute name="rhyme" type="xs:string"/></xs:attribute>
  </xs:extension>
</xs:simpleContent>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:schema>', LOCAL=>true, GENTYPES=>>false, GENBEAN=>>false, GENTABLES=>>false,
FORCE=>>false, OPTIONS=>DBMS_XMLSCHEMA.REGISTER_BINARYXML, OWNER=>USER);
commit;

```

Ilustración 33: Registro del esquema en la Base de Datos

Una vez tenemos hospedado el archivo XSD, debemos modificar la tabla Esquema métrico para incorporar el campo XMLType (Anexo 9: Script

para la creación de la tabla 'Esquema métrico', con la columna 'Marcado_XML' de tipo XMLType). En este campo, como se ha indicado más arriba, se recogerá la codificación XML, conforme al esquema 'metrica.xsd', correspondiente a las estrofas y versos analizados. Para ello, incluimos en el script para la creación de la tabla el campo "MARCADO_XML" del tipo XMLType, e indicamos el modo de almacenamiento, el esquema contra el que debe validarse el contenido de ese campo, y el elemento raíz:

```
"MARCADO_XML" XMLtype,  
XMLTYPE COLUMN MARCADO_XML  
STORE AS BINARY XML  
XMLSCHEMA "METRICA.xsd"  
ELEMENT "lg"
```

Existen varios modos de almacenamiento, dependiendo de que el documento permanezca o no estructurado. En la modalidad no estructurado se realiza un almacenamiento de tipo Character Large Object (CLOB). Seleccionando este modo de persistencia, puede optarse por una validación contra un esquema o prescindir de ella. Por su parte, el almacenamiento estructurado, Binary XML, requiere siempre esquema y validación contra él de las instancias XML. Estas instancias, previamente almacenadas en la tabla XMLType, son convertidas internamente por el propio sistema en un conjunto de objetos de Oracle.

La opción estructurada se recomienda cuando son muy frecuentes las consultas y actualizaciones concretas de las instancias XML, ya que con este tipo de almacenamiento estas operaciones resultan más eficientes, dando respuesta más rápida y con un menor consumo de espacio. De hecho, es la opción por defecto en las últimas versiones de ORACLE. Sin embargo, si lo que queremos es recuperar las instancias XML completas, entonces la opción no estructurada, es decir, el tipo CLOB, es el óptimo.

Con la incorporación de la nueva columna, 'marcado_xml', podemos prescindir en nuestra base de datos de los campos 'Estrofa' y 'Verso'. La disminución del número de tablas en el diseño es, efectivamente, una de las ventajas de usar campos XML, es decir, de optar por un modelo

relacional jerárquico en lugar de uno exclusivamente relacional (Ilustración 34).

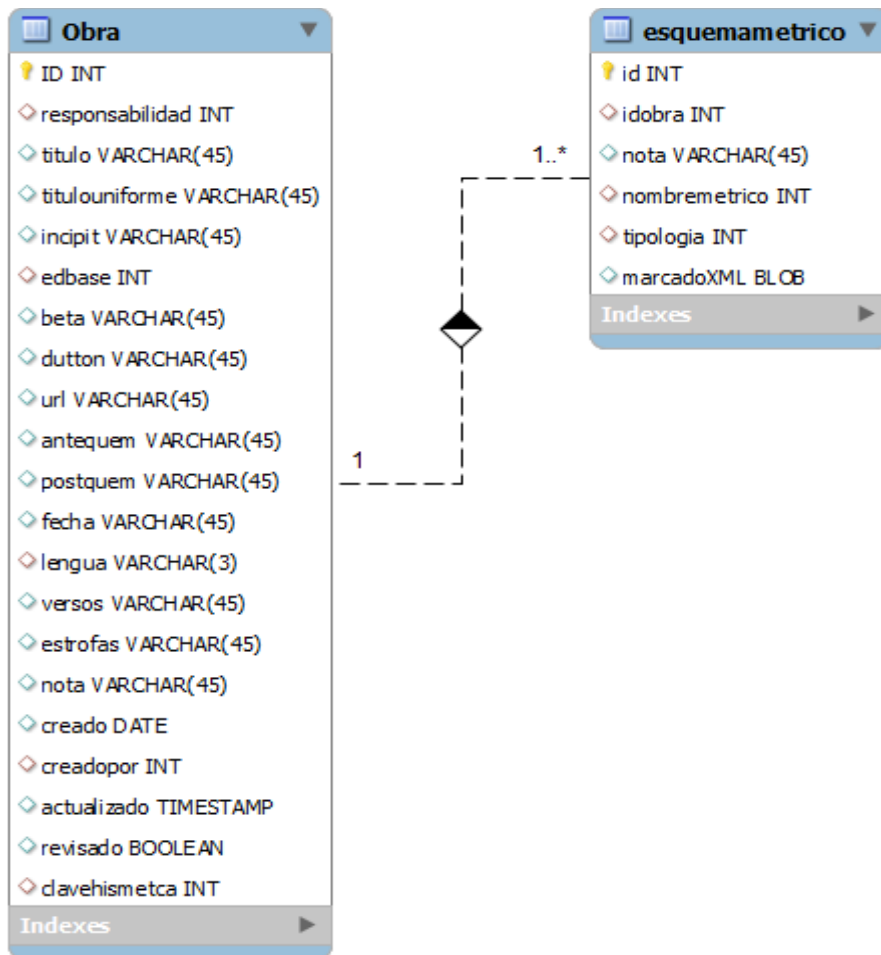


Ilustración 34: Detalle del esquema E-R con la inclusión del campo XML

A continuación mostramos las tablas necesarias en la base de datos del modelo relacional para registrar un esquema métrico concreto, y su correspondencia en el modelo mixto. En el primer caso, tenemos que crear sendos registros para Obra y Esquema Métrico Ilustración 35, y un registro para cada estrofa y verso (Ilustración 36).

ID	7	ID	57
RESPONSABILIDAD		IDOBRA	7
TITULO	Auto de la huida a Egipto	LOCALIZACION	53-70
TITULOUNIFORME		ITEMNUMERO	
INCIPIIT	Josepe, si estás durmiendo	INCIPIIT	Andemos, señora, andemos
EDBASE	1	NUM_VERSOS	18
BETA	1074	NUM_ESTROFAS	5
DUTTON		FORMULAMETRICA	8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8
URL	http://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/auto-d	FORMULARIMATICA	zzabbaaz*z*zcddccz*z*z
FECHA	1446-1512	NOTA	
ANTEQUEM	1512	ASONANCIA	consonante
POSTQUEM	1446	UNISONANCIA	singular
LENGUA	spa	ISOMETRISMO	isométrico
VERSOS	216	ISOESTROFISMO	isoestrófico
ESTROFAS	56	NOMBREMETRICO	
NOTA		TIPOLOGIA	51
COD_HISMETCA	17	TEMAS	
ACTUALIZADO	2014-11-22 11:14:24		
CREADO	2013-05-10		

Ilustración 35: Registros de Obra y Esquema Métrico

ID	IDESQUEMA	NUM_VERSOS	FORMULAMETRICA	FORMULARIMATICA
1 057-001		57 2	8, 8	zz
2 057-002		57 4	8, 8, 8, 8	abba
3 057-003		57 4	8, 8, 8, 8	az*z*z
4 057-004		57 4	8, 8, 8, 8	cddc

ID	IDESTROFA	NUMERO	TEXTO	SILABAS	RIMA	LICENCIAS	ACENTUACION	IDESQUEMA
1	1 057-001	53	Andemos señora, andemos	8	emos	(null)	(null)	57
2	2 057-001	54	o si manda, descansenos	8	emos	(null)	(null)	57
3	3 057-002	55	No me carga mi zurrón,	8	ón	(null)	(null)	57
4	4 057-002	56	no he menester mi cayado,	8	ado	(null)	(null)	57
5	5 057-002	57	que de Dios soy consolado,	8	ado	(null)	(null)	57
6	6 057-002	58	libre de toda pasión,	8	ón	(null)	(null)	57
7	7 057-003	59	pues que nuestra redención	8	ón	(null)	(null)	57
8	8 057-003	60	con nosotros la traemos;	8	emos	(null)	(null)	57
9	9 057-003	61	Andemos, señora, andemos,	8	emos	(null)	(null)	57
10	10 057-003	62	o si manda descasemos	8	emos	(null)	(null)	57
11	11 057-004	63	El descanso verdadero	8	ero	(null)	(null)	57
12	12 057-004	64	es nuestro hijo precioso	8	oso	(null)	(null)	57
13	13 057-004	65	Éste es Dios poderoso,	8	oso	(null)	(null)	57
14	14 057-004	66	Éste es el manso cordero;	8	ero	(null)	(null)	57

Ilustración 36: Registros para estrofas y versos de esquema 57

En el segundo caso, modelo mixto, en un solo registro de la tabla 'Esquema métrico' (Ilustración 37), incluimos los 19 registros que hemos

necesitado en el modelo relacional: un registro para Esquema métrico y cuatro registros para las estrofas, y catorce registros para los versos.

ID	57
IDOBRA	7
LOCALIZACION	53-70
ITEMNUMERO	
INCIPIT	Andemos, señora, andemos
NUM_VERSOS	18
NUM_ESTROFAS	5
FORMULAMETRICA	8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8,8
FORMULARIMATICA	zzabbaaz*z*zccddccz*z*z
NOTA	
ASONANCIA	consonante
UNISONANCIA	singular
ISOMETRISMO	isométrico
ISOESTROFISMO	isoestrófico
NOMBREMETRICO	
TIPOLOGIA	51
TEMAS	
CAMPO_XML	<pre> <lg> <lg type="estribillo" subtype="pareado" asonancia="consonante" met="8,8" rhyme="zz"> <n="53" rhyme="emos">Andemos, señora, andemos,</n> <n="54" rhyme="emos">o si manda, descansemos.</n> </lg> <lg type="estrofa" subtype="redondilla" asonancia="consonante" met="8,8,8,8" rhyme="abba"> <n="55" rhyme="ón">No me carga mi zurrón,</n> <n="56" rhyme="ado">no he menester mi cayado,</n> <n="57" rhyme="ado">que de Dios soy consolado,</n> <n="58" rhyme="ón">libre de toda pasión,</n> </lg> <lg type="estrofa" real="consonante" met="8,8,8,8" rhyme="az*z*z"> <n="59" rhyme="ón">pues que nuestra redención</n> <n="60" rhyme="emos">con nosotros la traemos;</n> </pre>

Ilustración 37: Esquema métrico 57 con detalle de campo XML

La carga de los archivos XML en el campo correspondiente puede realizarse a través del software *SQLDeveloper*, de ORACLE, que dispone de la opción de seleccionar el archivo y subirlo. También cuenta con un editor XML totalmente intuitivo, que ofrece en paralelo al texto etiquetado, formularios con áreas de texto para introducir directamente los valores de los elementos y atributos correspondientes, haciendo transparente al usuario las etiquetas XML (Ilustración 38).

excelencia el lenguaje de intercambio en la red, y los SGBDR han estado atentos a esa realidad, de modo que han ido incorporando tecnologías para dar respuestas eficaces. Hemos visto cómo ORACLE, un SGBDR, al que confían la persistencia y manipulación de sus datos más críticos las empresas más importantes del mundo, ha conseguido dar soporte a todas y cada una de las tecnologías de la familia XML: XSL, XSD, o Xquery, por citar las imprescindibles.

Efectivamente, como se ha comprobado, podemos introducir campos XML en una tabla relacional y hacer una gestión integrada de ambas tecnologías; también podemos crear una tabla enteramente XML y obtener los mismos beneficios que obtendríamos con una tabla puramente relacional más las ventajas propias del lenguaje XML.

Siguiendo con la interoperatividad XML y SQL, vamos a analizar, aplicándola a nuestro dominio, la generación de instancias XML, desde un modelo puramente relacional. De esta forma, manteniendo el modelo relacional puro, podemos establecer comunicación con sistemas que utilizan en exclusiva la sintaxis XML, como los gestionados con bases de datos XML nativas.

Trataremos de obtener un documento cercano a TEI, o fácilmente convertible a un documento TEI-conformante, aplicando un mínimo de transformaciones. Huelga decir que, a través de XSLT, como hemos mencionado anteriormente, la transformación a esquemas propietarios, definidos en proyectos concretos, también es posible.

Oracle nos ofrece varios métodos para llevar a cabo este proceso de transformación⁴³. Defino a continuación los principales métodos (ORACLE 2015):

XMLElement: Es una función estandar de SQL/XML, que nos permite construir un elemento XML a partir de un campo de una base de datos

⁴³ En realidad se trata de las funciones SQL/XML, también denominadas *XML-Related Specifications*, que incorpora el estándar SQL y que ORACLE, al igual que otros SGBD, implementa (Funderburk (et al.), 2002).

relacional. Sus argumentos son el nombre del elemento y, opcionalmente, los atributos de ese elemento.

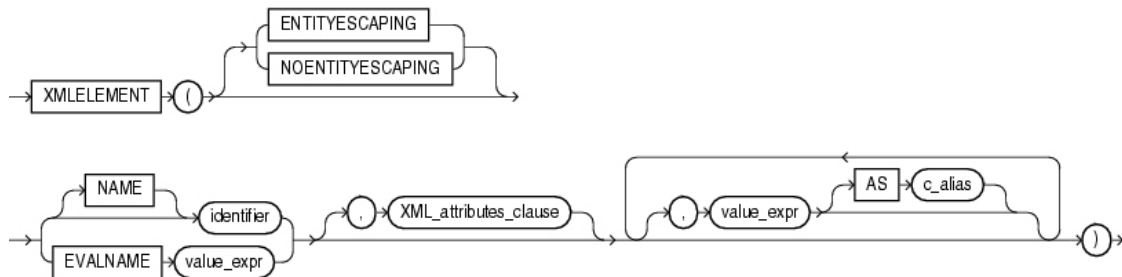


Ilustración 39: Sintaxis de la función XMLElement

En el ejemplo siguiente convertimos los campos 'texto' de la tabla 'verso' a elementos <l>:

```
SELECT
  XMLELEMENT ("l", v.texto ) AS "RESULT"
FROM verso v
WHERE v.id > 39;
```

```
[Resultado]
<l>en vuestro logar d'España,</l>
<l>a vos y a vuestra compañía,</l>
<l>alegría</l>
<l>E por más ser obediente, </l>
<l>mi corazón en cadenas </l>
<l>por presente.</l>
6 filas seleccionadas
```

XMLAttributes: Es un argumento opcional de XMLElement, que se utiliza cuando se desea añadir atributos al elemento raíz del que depende. En nuestro caso, vamos a añadir a un elemento que denominaremos <lg>, que corresponde a la estrofa, atributos para describir las fórmulas métricas y rimáticas.

```
SELECT XMLElement("lg", XMLAttributes(es.formularimatica as
"formularimatica", es.formulametrica AS "formulametrica"))
AS "RESULT"
FROM estrofa es
;
RESULT
-----
<lg formularimatica="zz" formulametrica="8,8"></lg>
```

Generación de instancias XML desde tablas relacionales

```

<lg formularimatica="abba" formulametrica="8,8,8,8"></lg>
<lg formularimatica="az*z*z" formulametrica="8,8,8,8"></lg>
<lg formularimatica="cddc" formulametrica="8,8,8,8"></lg>
<lg formularimatica="abba" formulametrica="8,8,8,8"></lg>
<lg formularimatica="abba" formulametrica="8,8,8,8"></lg>
<lg formularimatica="abba" formulametrica="8,8,8,8"></lg>
<lg formularimatica="zyy" formulametrica="8,8,8"></lg>
<lg formularimatica="y,z" formulametrica="8,8"></lg>
<lg formularimatica="*z*y*y" formulametrica="8,8,8"></lg>
<lg formularimatica="aba" formulametrica="8,8,4"></lg>
12 filas seleccionadas
    
```

XMLForest: Función estándar SQL/XML que permite anidar elementos dentro de otros elementos para construir una estructura jerárquica:

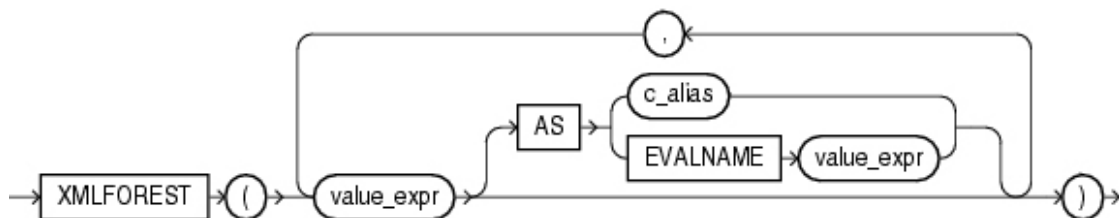


Ilustración 40: Sintaxis de la función XMLForest

Como ejemplo de aplicación de esta función SQL/XML vamos a crear el elemento <l>, anidándolo al mismo el elemento <rhyme>, que corresponde al campo 'rima' de la tabla 'verso':

```

SELECT
  XMLELEMENT("l", v.texto,
  xmlforest(v.RIMA as "rhyme"))
as "result"
from verso v;

<l>Andemos señora, andemos<rhyme>emos</rhyme></l>
<l>o si manda, descansemos<rhyme>emos</rhyme></l>
<l>No me carga mi zurrón,<rhyme>ón</rhyme></l>
<l>no he menester mi cayado,<rhyme>ado</rhyme></l>
<l>que de Dios soy consolado,<rhyme>ado</rhyme></l>
<l>libre de toda pasión,<rhyme>ón</rhyme></l>
<l>pues que nuestra redención<rhyme>ón</rhyme></l>
<l>con nosotros la traemos;<rhyme>emos</rhyme></l>
<l>Andemos, señora, andemos,<rhyme>emos</rhyme></l>
<l>o si manda descasemos<rhyme>emos</rhyme></l>
<l>El descanso verdadero<rhyme>ero</rhyme></l>
    
```

XMLAgg: Función estándar SQL/XML de tipo agregación. Permite anidar una colección de elementos hijo a su elemento padre. En nuestro proyecto, la utilizaremos para anidar un conjunto de versos a la estrofa a la que pertenecen:

```
SELECT XMLElement("lg", XMLAgg(XMLElement("l", v.texto)
ORDER BY v.id))
AS "Listado de versos"
FROM verso v, estrofa es
where v.idestrofa = es.ID;
```



Ilustración 41: Sintaxis de la función XMLAgg

Finalmente recurriremos a un nuevo objeto, al que dan soporte para su creación y gestión la mayoría de los SGBDR, y, por supuesto, también ORACLE. Se trata de las Vistas, que se definen como tablas virtuales generadas a partir de una consulta. En realidad, no guardan físicamente los datos, sino su definición. Sin embargo, este aspecto es transparente al usuario, ya que presentan un aspecto semejante a una tabla real de la base de datos. ORACLE, además de las Vistas relacionales, nos permite guardar vistas XMLType generadas a partir de las tablas relacionales. Las funciones SQL/XML examinadas anteriormente nos serán útiles para generar estas vistas. En particular, con esas funciones crearemos un *script* completo para obtener instancias XML, combinando tablas y campos de nuestra base de datos relacional, que luego almacenaremos en una vista. De esta forma, tendremos la posibilidad de agrupar todas las instancias XML, para poder generarlas con una simple sentencia tipo SELECT, filtrando por número de identificativo las instancias a exportar.

A modo de ejemplo, transcribimos el siguiente *script*, con el que obtendríamos una instancia XML TEI a partir de las tablas del almacén de datos:

```
CREATE OR REPLACE VIEW XML_VIEW as select
```


Generación de instancias XML desde tablas relacionales

```
XMLELEMENT("TEI", XMLAttributes('5.0' as "version",
'http://www.tei-c.org/ns/1.0' as "xmlns"),
  XMLELEMENT("teiHeader",
    XMLELEMENT("fileDesc",
      XMLELEMENT("titleStmt",
        XMLFOREST(o.titulo as "title", o.autor as
"author")))),
    XMLELEMENT("teiText", XMLELEMENT ("body",
      xmlagg(
        xmlelement("l", v.texto)
      )
    )
  )
)
as "result" from
  DW_D_OBRA e, DW_D_VERSO v
  where v.idestrofa = e.ID and o.d='78';
```

5 Una propuesta de integración: La Web Semántica

Parece claro que la literatura medieval occidental presenta desde sus orígenes cierta homogeneidad. La permeabilidad entre sistemas literarios de distintos ámbitos geográficos ha sido continua, y los temas y formas no han dejado de circular entre unos y otros. Este flujo e intercambio es especialmente visible en las manifestaciones poéticas, donde se comprueba fácilmente la existencia de géneros literarios y melodías musicales comunes en tradiciones poéticas diferentes. Fenómenos como la difusión del amor cortés y sus esquemas estróficos característicos muestran de forma clara la interconexión entre sistemas y estructuras poéticas, e incluso lenguas. (Touber,1974).

Sin embargo la diversidad de repertorios existentes, tal como se desprende del examen realizado en el primer capítulo, no permiten una interrogación conjunta que ponga de manifiesto esos patrones comunes que comparten las tradiciones poéticas del medievo, tanto formales como de contenido. El problema con el que nos encontramos y que, al mismo tiempo, justifica una propuesta de estandarización, es que no existe un recurso electrónico que vincule todos estos repertorios que tienen como dominio común las manifestaciones poéticas europeas, si bien con enfoques y cronología diversas.

La multiplicidad de propuestas y la necesidad de unificación de modelos y prácticas de trabajo, y de recuperación conjunta de datos de los diferentes recursos hace imprescindible el desarrollo de modelos conceptuales y, posteriormente, herramientas de interrogación, que vayan en la dirección de la interoperabilidad entre las distintas fuentes de datos.

El objetivo final es desarrollar una aplicación para la Web que permita interrogar de forma simultánea todos los recursos anteriormente descritos. Hoy día ya existen iniciativas en otros ámbitos orientadas a la integración de recursos. Sin embargo, protocolos como OAI-PMH, diseñados para el

intercambio en el ámbito bibliotecario, resultan inadecuados para nuestro campo, ya que el esquema de datos que soporta, en concreto *Dublin Core*, no tiene en cuenta las entidades propias de nuestro dominio, como por ejemplo las rimas, los esquemas rimáticos y métricos, o las taxonomías que categorizan la realidad poética.

5.1 Datos enlazados y ontologías

La solución para poder enlazar este tipo de información debemos buscarla en las más actuales tecnologías de la Web semántica, en particular, en los *linked open data* o *linked open vocabularies*. Mostraremos la utilidad de este marco tecnológico y conceptual en el dominio que nos ocupa y, en particular, como vía de homogeneización y estandarización de la actual situación de dispersión y variedad de los repertorios métricos digitales de las tradiciones poéticas europeas.

En este sentido, analizaremos una ontología especializada en el campo de la poética y la métrica, realizada en el marco del proyecto ReMetCa. El lenguaje por el que se ha optado para llevarla a cabo ha sido el *Ontology Web Language* (OWL), creado por el consorcio W3C como ampliación del RDF. El entorno de edición y visualización del que nos hemos servido es *Protégé* (Tudorache, 2011). Este programa presenta una interfaz ligera e intuitiva, lo suficientemente amplia para el tratamiento en profundidad de una ontología en formato OWL. Además de su versión de escritorio, cuenta con una modalidad Web (*webprotégé*), pensada para facilitar el trabajo colaborativo. Por otra parte, permite la edición en múltiples lenguas, requisito básico en una propuesta de alcance internacional, como es la que nos ocupa.

El prototipo de ontología, realizada por el equipo ReMetCa, se basa en un conjunto de metadatos común a los diferentes recursos Web que trata de unificar y tiene como objetivo servir de base a la integración de los repertorios digitales. Algunos resultados de estos trabajos llevados a cabo

por el equipo de ReMetCa se han plasmado en las siguientes contribuciones a congresos:

- Congreso Internacional de Humanidades Digitales DH2014, Lausanne (Suiza), 7-12 de julio: Long paper: “Building a metrical ontology as a model to link digital poetic repertoires”
- Comunicación en el II Encuentro de Humanistas Digitales: “Hacia un modelo de ontología poética como base de la unificación de repertorios métricos digitales”, México D.F. 19-23 de mayo. Biblioteca Vasconcelos, organizado por la UNAM y RedHD.
- 2º premio para el póster en la 2014 ESWC Semantic Web Summer School. 1-6 de septiembre, Kalamaki, Creta <http://summerschool2014.eswc-conferences.org>
- Comunicación en el congreso 2014 TEI Conference: "When TEI Verse becomes Linked Data: Using TEI Tags as a Model to Build a Linked Poetry System", Evanston, Illinois, 22-24 de octubre de 2014.

5.2 Desarrollo técnico

El primer planteamiento, cuando se aborda la creación de una ontología para describir una determinada parcela de la realidad, es la reutilización de ontologías y vocabularios preexistentes y ya publicados en la Web como LOV (<http://lov.okfn.org/dataset/lov/>), y adaptar estos *datasets* al nuevo dominio en función de sus necesidades particulares. En nuestro caso, hay precedentes que abordan estos aspectos (Bootz y Szoniecky, 2008), pero no existe un modelo conceptual de ontología referida a la métrica, y ni siquiera a la poesía. Los referentes más cercanos son el modelo conceptual del CIDOC y los vocabularios desarrollados por el *Getty Museum*⁴⁴, en cuanto que pertenecen al área de las humanidades y las manifestaciones

⁴⁴ Véase, respectivamente, “CIDOC. CRM”, <http://www.cidoc-crm.org/index.html> (Consultado 15/10/2015), y “Getty Vocabularies as LOD”, <http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/lod/> (Consultado 15/10/2015)

artísticas, pero que no son en absoluto adecuados para para los detalles de la realidad métrica. De ahí la necesidad de crear nuestra propia ontología.

Uno de los primeros problemas que plantea el modelado de la ontología es que no existe consenso en la propia denominación de las categorías métricas, fuera de campos genéricos como autor, fecha, manuscrito, etc. Para definir los tipos de verso, la longitud de las estrofas o los tipos de rima es necesario crear un vocabulario controlado propio para cada uno de los recursos que permita establecer claramente cuáles son sus categorías y así averiguar si pueden presentar términos equivalentes en otros repertorios.

Por estas razones, hemos establecido dos niveles de complejidad que se manifiestan en una doble ontología: una general, que recoge exclusivamente todos aquellos campos de las bases de datos que son interoperables y presentan algún tipo de equivalencias a nivel de metadatos, cuyo código recogemos en el Anexo 10, y otra ontología específica generada para la descripción propiamente dicha del repertorio castellano⁴⁵.

En ambos casos, el modelado de la ontología ha tenido como punto de partida el modelo de datos de ReMetCa, que, como se ha expuesto en el capítulo correspondiente, combina una base de datos en MySQL con un campo XML en el que se coloca el etiquetado en TEI, en especial su módulo “Verse”.

⁴⁵ Esta ontología puede consultarse en:
Persistent Uniform Resource Locators: <http://www.purl.org/net/remetca>

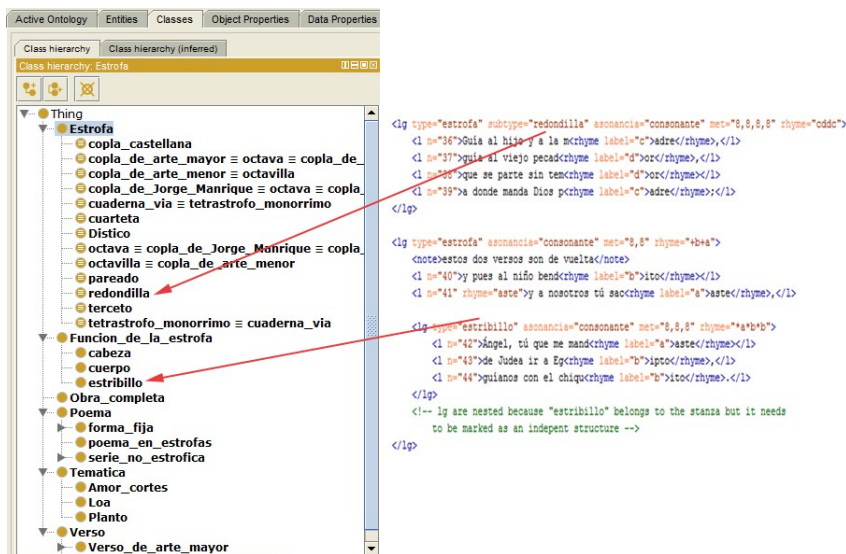


Ilustración 42: Detalle de la correspondencia Ontología - ReMetCa

Este esquema se ha traducido, con las modificaciones imprescindibles, al lenguaje OWL, cuya sintaxis se estructura en tripletas de la forma sujeto-predicado-objeto, lo que constituye un modo muy sencillo y a la vez muy potente para identificar entidades y declarar semánticamente todo tipo de relaciones entre ellas. El sujeto es una clase o un individuo de una clase; su predicado es una propiedad, y el objeto puede ser una clase, un individuo o un tipo predefinido, como por ejemplo un entero o una cadena de caracteres o *string*.

Comenzamos declarando las clases. En formato rdf/xml, su declaración es la siguiente:

```
<Class rdf:about="#Manuscript"/>
<Class rdf:about="#Rhyme"/>
```

Las clases pueden ser jerarquizadas. Así, la clase 'Rhyme' tiene una subclase, 'Syllabic versification', que heredará las propiedades de la superclase:

```
<Class rdf:about="#Syllabic_versification">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Rhyme"/>
</Class>
```

Las propiedades pueden ser de dos tipos: Propiedades de objetos y propiedades de datos. En las primeras el sujeto y el objeto son instancias

de clase, es decir, el objeto tiene como rango una instancia de clase. Las segundas relacionan una instancia de clase con una instancia de tipos de datos, es decir, el objeto tiene como rango un tipo de datos predefinido, como por ejemplo, una cadena, un número entero o un booleano.

Así, la propiedad de objeto 'hasLines', 'tiene versos', declara como dominio al poema, 'poem', y a la estrofa, 'stanza', en cuanto que son las dos entidades susceptibles de tener versos. Y como rango declara una instancia de la clase verso, 'line'.

```
<ObjectProperty rdf:about="#hasLines">
  <rdfs:range rdf:resource="#Line"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Stanza"/>
</ObjectProperty>
```

Como ejemplo de propiedades de datos mostramos las dos siguientes: 'has_number_of_lines' y 'consonant'. La primera, que tiene como dominio la obra completa, 'Complete_work', el poema, 'Poem', y la estrofa, 'stanza', tiene como rango un número entero, 'int', es decir, un tipo de datos primitivo:

```
<DatatypeProperty rdf:about="#has_number_of_lines">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Complete_work"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Stanza"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:int"/>
</DatatypeProperty>
```

La segunda, 'cosonante', que es subpropiedad de 'hasRhyme', solo puede tomar dos valores, de ahí que definamos su rango como 'boolean', es decir verdadero, 'true', o falso, 'false', que es también un tipo de dato predefinido:

```
<DatatypeProperty rdf:about="#consonant">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Stanza"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#hasRhyme"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:boolean"/>
</DatatypeProperty>
```

El resultado de la ontología general en cuanto a clases definidas se refleja en la siguiente ilustración (43):

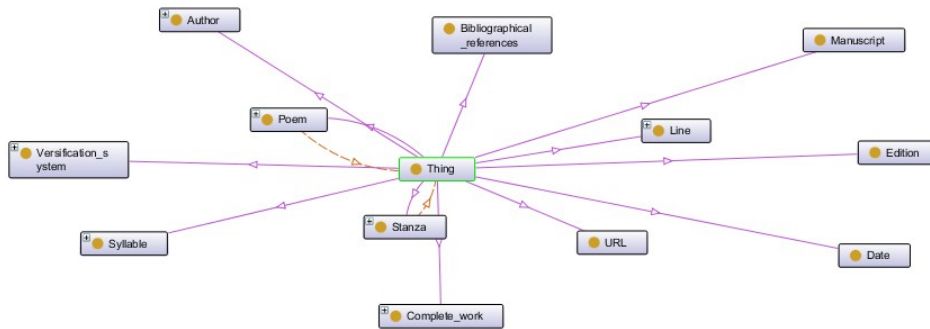


Ilustración 43: Clases de la ontología general

Por lo que se refiere a la correspondencia (*mapping*) entre el modelo relacional de datos de ReMetCa y la ontología general, aportamos las siguientes ilustraciones (44, 48)

POEM	POEM
Author	Isometrism
Title	Isostrophism
Incipit	Metrical scheme
Manuscript	Rhyme scheme
Post quem	Rhyme
Ante quem	Musical notation
Language	Number of stanzas
Topics	Number of lines
Edition	Poetic form
Online edition	
Work	

Active Ontology Entities Classes Obj

Class hierarchy Class hierarchy (inferred)

Class hierarchy: Syllable

- Thing
 - Online_Edition
 - ▶ ● Versification_system
 - Author
 - Complete_work
 - Date
 - Edition
 - Line
 - Manuscript
 - Poem
 - Stanza
 - Syllable

Ilustración 44: Correspondencia ReMetCa con clases de la ontología general

POEM	POEM	Active Ontology	Entities	Classes	Object Properties
Author	Isometrism	Object property hierarchy:			
Title	Isostrophism				
Incipit	Metrical scheme				
Manuscript	Rhyme scheme				
Post quem	Rhyme				
Ante quem	Musical notation				
Language	Number of stanzas				
Topics	Number of lines				
Edition	Poetic form				
Online edition					
Work					

Ilustración 45: Correspondencia ReMetCa con propiedades de la ontología general

El segundo tipo de ontología, específica para la poesía castellana medieval, no está diseñada con finalidad de interoperabilidad. Así, añade a la anterior numerosas subclases específicas propias de nuestro corpus poético, tomadas en su mayoría de los metadatos recogidos en ReMetCa, en concreto del campo TEI-XML, y del propio tesoro interno de la base de datos de dicho proyecto (Ilustración 46).

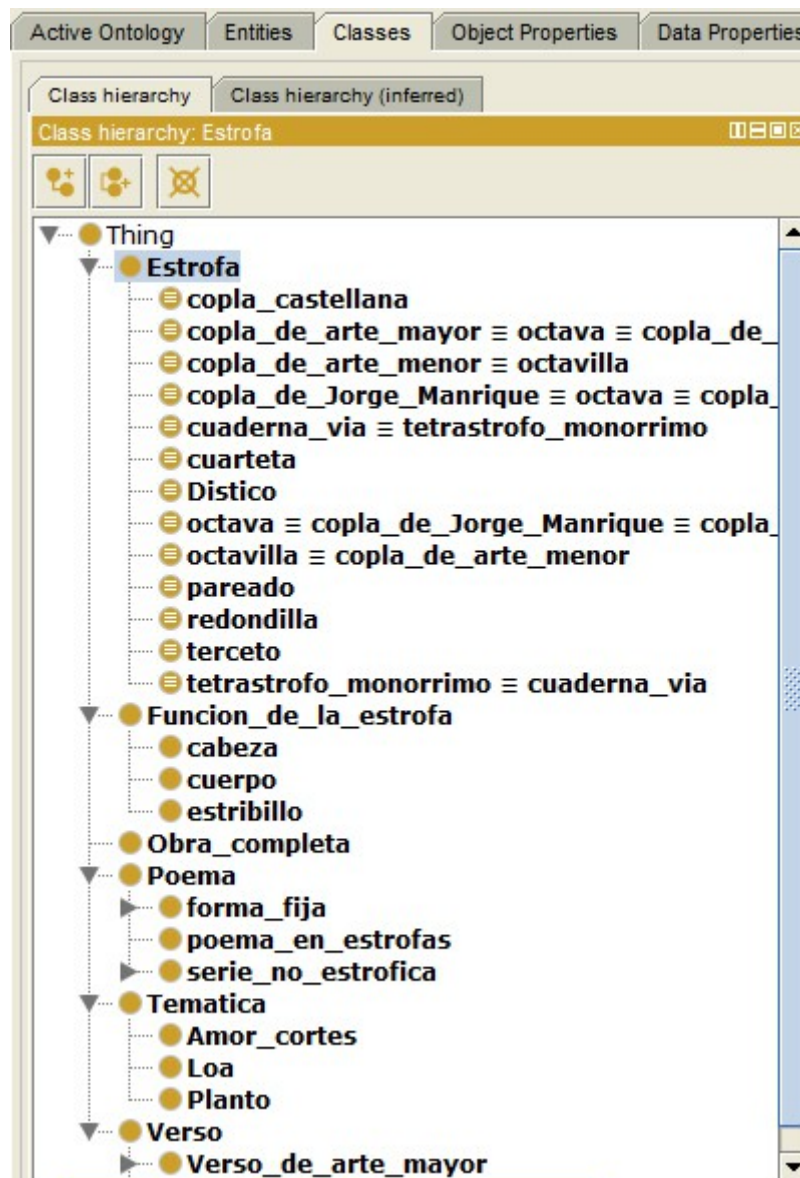


Ilustración 46: Detalle de la ontología castellana

Las estrofas son definidas con un alto nivel de detalle. En la ilustración 47 siguiente observa que existen dos subclases de estrofas, la “copla de arte mayor” y la “copla de arte menor”, que equivale a “octavilla” y está compuesta por “octosílabos”, mientras la “copla de arte mayor” es sinónimo de “octava” y “Copla de Jorge Manrique” y consta de “versos de arte mayor”. Esta riqueza de descripción es, sin duda, un recurso interesantísimo de cara a la propia reflexión sobre el material con el que contamos, amén de ofrecer numerosas posibilidades futuras de tratamiento de los datos.

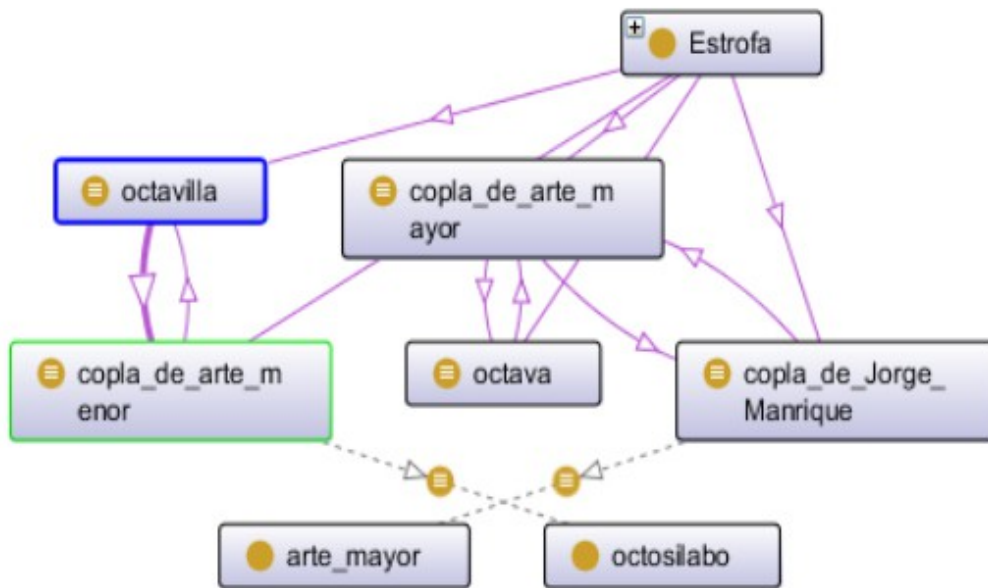


Ilustración 47: Detalle de la clase estrofa y sus subclases

Con ambas ontologías, ReMetCa entra en las tecnologías de la Web semántica y se propone para liderar la necesaria integración de los repertorios métricos europeos. El proyecto aprobado recientemente recientemente (ERC Starting Grant 2014, dirigido por Elena González-Blanco) está en esa línea. Su finalidad es establecer un doble sistema de estandarización a nivel filológico y tecnológico con la Web semántica como marco para desarrollar una plataforma que permita la integración de diferentes esquemas de tradiciones poéticas.

6 Conclusiones y perspectivas

Historia, sistema y estructura son tres conceptos de la historia de la ciencia en torno a los que se articula buena parte de su producción. Entendida en su sentido originario, la historia se ocupa de la descripción de las cosas naturales o de los conceptos, de poner en palabras una parcela de la realidad, de hacerla comprensible, de trazar, en definitiva, el dominio sobre el que vamos a trabajar⁴⁶.

El sistema es un conjunto de objetos o entidades seleccionados del fragmento de realidad expresado en la historia. Esos objetos tienen atributos, es decir, propiedades que los definen, y, además, mantienen relaciones de distinta naturaleza. Los objetos son los sustantivos de la historia; los atributos sus adjetivos, y las relaciones los verbos. Aislar los objetos, definir las propiedades más pertinentes, y determinar las relaciones son acciones necesarias para dar cuenta del sistema, y, así, procurarle la estructura más adecuada. Por supuesto, una parcela de la realidad puede tener diversas historias y sistemas.

La estructura está en una capa superior, es decir, más elevada y distante de la realidad. Pertenece a un nivel de abstracción superior. Son los rasgos comunes que comparten varios sistemas.

Alrededor de estos tres conceptos básicos vamos a trazar las conclusiones de esta tesis. En primer lugar, hemos conseguido mostrar cómo ha sido tratada la realidad métrica en los repertorios, que son su obra de referencia por excelencia. Para cada uno de los repertorios hemos escrito su historia, más o menos abreviada, siempre centrándonos en los aspectos que hemos considerado de mayor interés para nuestra propuesta. También para cada uno de los repertorios hemos mostrado su sistema. Es decir, hemos determinado los objetos de que tratan esos repertorios y hemos visto qué propiedades se han utilizado para definirlos. En algunos

⁴⁶ Para la definición de estos conceptos seguimos a Jesús Mosterín (2008: 193-209)

casos, hemos dibujado su estructura. Para ello, hemos utilizado el modelo relacional. En algunas ocasiones con un modelo nuestro, deducido de la historia y del sistema previamente descrito, y, otras veces, tomado de los propios proyectos.

Como conclusión de ese análisis, nos quedamos, por una parte, con la diversidad tecnológica y de modelos conceptuales, y, por otra parte, con la tendencia clara a ampliar el campo y a avanzar, a extender el sistema, no solo de cara a incluir nuevos temas o a profundizar en otros ya incorporados, sino también en dar soporte a la intercomunicación entre repertorios.

Una vez realizado el análisis y constatadas estas necesidades, los capítulos siguientes se han centrado en el desarrollo práctico de varias estructuras, que se proponen como posibles soluciones.

La primera propuesta muestra cómo es la ingeniería de un diseño de bases de datos, cómo se procede desde lo conceptual a lo físico. La estructura de la que nos hemos servido es la denominada Entidad-Relación. Mostrar este proceso desde el diseño de bases de datos como disciplina de la ingeniería informática, enseñar el código y hacerlo legible, tiene especial interés en el ámbito de las humanidades y, en particular, de las humanidades digitales. Tal vez sea esa capa de los datos un punto de encuentro necesario entre informáticos y filólogos o humanistas digitales. Con este diseño, hemos aportado un sistema coherente para tratar, en toda su complejidad, un repertorio digital desde el modelo relacional.

La segunda propuesta se acoge a otra estructura, que denominamos jerárquica, y que se escribe con el lenguaje y la sintaxis XML. Hemos tenido en cuenta el modelo TEI, y hemos visto cómo su estructura es suficiente para dar cuenta de toda la casuística métrica. Sin perder la estructura jerárquica de XML, pero manteniéndonos fieles a la robustez y fiabilidad de los SGBD, y también a la familiaridad con sus procedimientos y filosofía, hemos creado un modelo mixto, que aplica lo relacional a las

entidades que, por su propia naturaleza tienden más a esa estructura, y el lenguaje XML a entidades que mantienen relaciones de jerarquización. ORACLE, que implementa buena parte del estándar SQL/XML, nos ha servido como herramienta para mostrar el potencial de esta propuesta.

El resultado de toda esta combinación ha sido el modelo tecnológico completo del repertorio métrico castellano, basado en una combinación de un sistema de base de datos en SQL con un desarrollo combinado y mixto de etiquetado en TEI que ha permitido llevar las características métricas a un nivel de máxima expresividad, en el que cualquier variación métrica puede quedar reflejada y recuperada.

Nuestra aportación es la explicación desde el código, y la creación de un producto final. Hemos intentado, desde el punto de vista metodológico, evitar artefactos visuales o interfaces gráficas de usuario que ocultan el código en aras de la transparencia, esa propiedad que, presuponemos, agrada al humanista digital. Por el contrario, hemos mostrado las etiquetas de las instancias XML, los elementos y sus restricciones organizados en la rigurosa disciplina de un esquema, o las expeditivas sentencias SQL. Son lenguajes perfectamente legibles, que estructuran los sistemas que nos son tan familiares, y que debemos comprender. En ese ámbito de los datos -insistimos- se encuentra la intersección del humanista digital y el técnico informático.

Finalmente, una nueva sintaxis en forma de tripleta, el lenguaje de las ontologías, nos sirvió para dar estructura a la misma historia y sistema, el de la métrica. La finalidad es diferente. No solo queremos clasificar, ordenar, recuperar o almacenar, sino sobre todo comunicar y compartir. Hablar de Web semántica y de datos enlazados es casi un futurible en el campo de la poesía, sin embargo, el potencial que esta tecnología ofrece para facilitar la interoperabilidad de bases de datos y repertorios existentes es aún una asignatura pendiente por explorar que será, sin lugar a dudas, la continuación natural de esta tesis.

7 Bibliografía

Antonelli, Roberto. (1984). *Repertorio Metrico della Scuola Poetica Siciliana*.

Palermo: Centro di Studi Filologici e Linguistici Siciliani.

Biblioteca Nacional de España. *Catálogo de autoridades*. Recuperado 20 de

octubre de 2015, a partir de

<http://www.bne.es/es/Catalogos/CatalogoAutoridades/>

British Women Romantic Poets, 1789 - 1832. Recuperado 26 de octubre de 2015,

a partir de <http://digital.lib.ucdavis.edu/projects/bwrp/>

Bootz, P., & Szoniecky, S. (2008). Towards an ontology of the field of digital

poetry. Paper presentado en *Electronic Literature in Europe*. Recuperado

22 de octubre de 2015 a partir de <http://elmcip.net/node/415>

Burleson Consulting. (2008). How to create an Oracle PL/SQL package body.

Recuperado a partir de [http://www.dba-](http://www.dba-oracle.com/t_create_package_body.htm)

[oracle.com/t_create_package_body.htm](http://www.dba-oracle.com/t_create_package_body.htm)

cbsolution.net. (2011). OLAP vs OLTP: What makes the difference. Recuperado a

a partir de

[http://www.cbsolution.net/techniques/ontarget/olap_vs_oltp_what_ma](http://www.cbsolution.net/techniques/ontarget/olap_vs_oltp_what_makes)

[kes](http://www.cbsolution.net/techniques/ontarget/olap_vs_oltp_what_makes)

Domínguez Caparrós, José. (1988a). *Contribución a la bibliografía de los últimos*

treinta años sobre métrica española. Madrid: CSIC.

———. (1988b). *Métrica y poética. Bases para la fundamentación de la métrica*

en la moderna teoría literaria. Madrid: UNED.

———. (1993). *Métrica española*. Madrid: Síntesis.

———. (1994). *Métrica comparada: española, catalana y vasca. Guía didáctica*.

Madrid: UNED.

- . (1995). *Diccionario de métrica española*. Madrid: Paraninfo.
- . (1999). *Estudios de métrica*. Madrid: UNED.
- . (2002). *Análisis métrico y comentario estilístico de textos literarios*. Madrid: UNED.
- . (2006). *Métrica española* (2ª edición revisada). Madrid: Editorial Síntesis.
- Dutton, Brian. (1982). *Catálogo-Índice de la Poesía Cancioneril del Siglo XV*. Madison: The Hispanic Seminary of Medieval Studies, Ltd.
- . (1990). *El Cancionero del siglo XV: c. 1360-1520* (Vols. 1-7). Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Escribano, Juanjo. (2014). PoeMetCa | Recursos digitales para el estudio de la Poesía Medieval Castellana. Recuperado 16 de septiembre de 2015, a partir de <http://poemetca.linhd.es/>
- eXistdb - The Open Source Native XML Database. Recuperado 9 de octubre de 2015, a partir de <http://exist-db.org/exist/apps/homepage/index.html>
- Extensible Markup Language (XML). Recuperado 26 de octubre de 2015, a partir de <http://www.w3.org/XML/>
- Font, Frank. (2005). When to use XML Instead of a Relational Database. Recuperado 24 de septiembre de 2015, a partir de http://www.room4me.com/index.php?option=com_content&view=article&id=8:xmlvsdb&catid=2:technology&Itemid=5
- Frank, István. (1953). *Répertoire métrique de la poésie des troubadours*. Paris: Champion.
- Funderburk, J. (et al.). (2002). XML programming with SQL/XML and XQuery. *IBM Systems Journal*, 41(4), 642-665.

- García Calvo, Agustín. (2006). *Tratado de Rítmica y Prosodia y de Métrica y Versificación*. Zamora: Lucina.
- Gervás, Pablo. (2000). A Logic Programming Application for the Analysis of Spanish Verse - Springer. *Lecture Notes in Computer Science*, 1861, 1330-1344.
- Gómez-Bravo, Ana María. (1998). *Repertorio métrico de la poesía cancioneril del siglo XV*. Alcalá de Henares: Universidad.
- Gómez Redondo, Fernando, dir. (en prensa). *Historia de la métrica castellana*.
———. Hismetca. Recuperado 29 de septiembre de 2015, a partir de <http://www.centroestudioscervantinos.es/quienes.php?dpto=6&idbtn=1120&itm=6.1>
- González-Blanco, Elena, dir. ReMetCa. Recuperado 30 de septiembre de 2015, a partir de <http://www.remetca.uned.es/index.php?lang=es>
- & Rodríguez, José Luis. (2014-2015). ReMetCa: A Proposal for Integrating RDBMS and TEI-Verse. *Journal of the Text Encoding Initiative*, 8.
Recuperado a partir de <https://jtei.revues.org/1274>
- & Sélaf, Levente. (2014). Megarep: A comprehensive research tool in medieval and renaissance poetic and metrical repertoires. En *Humanitats a la xarxa: món medieval / Humanities on the web: the medieval world*. Oxford, Bern, Berlin, Bruxelles, Frankfurt am Main, New York, Wien: Peter Lang.
- González Cuenca, Joaquín. (1978). Cancioneros manuscritos del Pre-renacimiento. *Revista de Literatura*, 40, 107-142.
- . (1980). *Cancionero de la Catedral de Segovia. Textos poéticos castellanos. Edición y facsímil*. Ciudad Real: Museo de Ciudad Real.

- Hamid Tirmizi, S. (et al.). (2008). Translating SQL Applications to the Semantic Web. *DEXA*, 450-464.
- Henderson, Harry. (2009). *Encyclopedia of Computer Science and Technology*.
- Hickey, Thomas B. [et al.]. (2002). Experiments with the IFLA Functional Requirements for Bibliographic Records (FRBR). *D-Lib Magazine*, 9.
Recuperado a partir de
<http://www.dlib.org/dlib/september02/hickey/09hickey.html>
- HTI American Verse Project. (s. f.). Recuperado 26 de octubre de 2015, a partir de <http://quod.lib.umich.edu/a/amverse/>
- IBM. (2005). Comparing XML and relational storage: A best practices guide.
IBM. Recuperado a partir de <http://xml.coverpages.org/IBM-XML-GC34-2497.pdf>
- Långfors, Arthur. (1918). *Les Incipit des poèmes français antérieurs au XVIe siècle*. Paris: Champion.
- Le Boeuf, Patrick. (2001). FRBR and Further. *Cataloging and Classification Quarterly*, 32(4), 15-52.
- Library of Congress. Formato Bibliográfico MARC 21 LITE. Recuperado 10 de diciembre de 2014, a partir de
<http://www.loc.gov/marc/bibliographic/litespa/elbdspa.html>
- Love, Tim. (2011). Analysing Sound Patterns [draft]. Recuperado 3 de marzo de 2015, a partir de <http://www2.eng.cam.ac.uk/~tpl/asp/>
- Maguire, Fiona. (2013). Cancionero Virtual. An Electronic Library of 15th century Castilian Cancionero Manuscript Corpues. En Fernández Valladares, Mercedes, dir., *Actas del Seminario Internacional sobre Bibliotecas Digitales y Bases de Datos especializadas para la investigación de las Literaturas Hispánicas* (pp. 156-195). Madrid: IUMP (UCM).

- Mahiques Climent, Joan. (2009). *Fonts i transmissió de la poesia catalana medieval*. Barcelona. Recuperado a partir de <https://www.educacion.es/teseo/mostrarRef.do?ref=813969>
- Mettmann, Walter. (1986). *Cantigas de Santa María* (Vols. 1–4). Madrid: Castalia.
- Micó, José María. (2009). *Bibliografía para una historia de las formas poéticas en España*. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes Saavedra.
- Valero Merino, Elena & Moíno Sánchez, Pablo. (2005). *Manual de métrica española*. Madrid: Castalia.
- Mölk, Ulrich, & Wolfzettel, Friedrich. (1972). *Répertoire métrique de la poésie lyrique française des origines à 1350*. München: W. Fink.
- Mosterín, Jesús. (2008). *Conceptos y teorías en la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.
- MySQL 5.1 Reference Manual: 12.11 XML Functions. Recuperado 29 de septiembre de 2015, a partir de <https://dev.mysql.com/doc/refman/5.1/en/xml-functions.html>
- MySQL: The world's most popular open source database. Recuperado 19 de octubre de 2015, a partir de <https://www.mysql.com/>
- Naetebus, Gotthold. (1891). *Die nicht-lyrischen Strophenformen des Altfranzösischen*. Leipzig: Hirzel.
- Navarro Tomás, Tomás. (1956). *Métrica española. Reseña histórica y descriptiva*. Syracuse: Syracuse University Press.
- Nicola, Matthias. (2011). XML versus Relational Database Performance (The XML Database Blog) [CT915]. Recuperado 24 de septiembre de 2015, a partir de

- https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/xmldatabase/entry/xml_versus_relational_database_performance17?lang=en
- Oracle. (2015). XML DB Developer's Guide. Recuperado a partir de http://docs.oracle.com/cd/B28359_01/appdev.111/b28369/xdb13gen.htm#i1028612
- Oracle Database Software. Recuperado 29 de septiembre de 2015, a partir de <http://www.oracle.com/technetwork/database/enterprise-edition/downloads/index.html>
- Oracle PL/SQL. Recuperado 22 de octubre de 2015, a partir de <http://www.oracle.com/technetwork/database/features/plsql/index.html>
- Pagnotta, Linda. (1995). *Repertorio metrico della ballata italiana*. Milano-Napoli: Ricciardi.
- Parramon i Blasco, J. (1992). *Repertori mètric de la poesia catalana medieval*. Barcelona: Curial, Abadia de Montserrat.
- Philobiblon - University of California, Berkeley. (1974). Recuperado 22 de septiembre de 2015, a partir de <http://bancroft.berkeley.edu/philobiblon/>
- Pillet, Alfred, & Cartens, Henry. (1933). *Bibliographie der Troubadours von Dr. A. P. ergänzt, weitergeführt und herausgegeben von Dr. H. C. Halle: Niemeyer*.
- Poncelet, Albert. (1902). Index miraculorum B.V. Mariae quae saec. VI-XV latine conscripta sunt. *Analecta Bollandiana*, 21, 242-360.
- PostgreSQL. (s. f.). Recuperado 19 de octubre de 2015, a partir de <http://www.postgresql.org.es/>
- Quilis, Antonio. (1969). *Métrica española*. Madrid: Ediciones Alcalá.
- Raventós Moret, Jaume [et al.]. (2014). *Bases de datos [Recurso electrónico]*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.

- Raynaud, Gaston. (1884). *Bibliographie des chansonniers français des XIIIe et XIVe siècles*. Paris: F. Vieweg.
- ReMetCa. (2014). Poesía medieval castellana : Vocabulario controlado.
Recuperado 28 de septiembre de 2015, a partir de
<http://vocabularios.caicyt.gov.ar/pmc/index.php>
- Requisitos Funcionales de los Registros Bibliográficos (FRBR). Recuperado a partir de <http://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frbr/frbr-es.pdf>
- Río Riande, Gimena del. (2015). Documentación. Recuperado a partir de http://sade.textgrid.de/exist/apps/SADE/Dialogo_Medieval/index.html
- Rusty Harold, Elliotte. (2005). *XML imprescindible*. Madrid: Anaya.
- SADE Publish Tool - TextGrid - Dariah wiki. Recuperado 28 de septiembre de 2015, a partir de
<https://wiki.de.dariah.eu/display/TextGrid/SADE+Publish+Tool>
- Santoyo Vázquez, Francisco. (1982). Descripción técnica. En *Catálogo-Índice de la Poesía Cancioneril del Siglo XV* (p. Apendice I: 269-274). Madison: The Hispanic Seminary of Medieval Studies, Ltd.
- Silberschatz, Abraham, & Korth, Henry F. (2002). *Fundamentos de bases de datos*. Madrid: McGraw-Hill.
- Solimena, Adriana. (1980). *Repertorio metrico dello Stil novo*. Roma: Presso la Societa.
- . (2000a). Appunti sulla metrica di Sordello: fra tradizione e innovazione. *Cultura neolatina [Atti del Convegno Internazionale su Sordello da Goito, Mantova-Goito 13-15 nov. 1997]*, 60, 209-221.
- Solimena, Adriana. (2000b). *Repertorio metrico dei poeti siculo-toscani*. Palermo: Centro di Studi Filologici e Linguistici Siciliani.

- Stenou, Jacqueline, & Knapp, Lothar. (1975). *Bibliografía de los cancioneros castellanos del siglo XV y repertorio de sus géneros poéticos* (Vol. I). Paris: Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique.
- Support for Collection Datatypes. Recuperado 16 de octubre de 2014, a partir de http://docs.oracle.com/cd/B19306_01/appdev.102/b14260/adobjcol.htm
- Tavani, Giuseppe. (1967). *Repertorio metrico della lirica galego-portoghese*. Roma: Edizioni dell'Ateneo.
- Tavani, Giuseppe. (1969). *Poesia del Duecento nella penisola iberica. Problemi della lirica galego-portoghese* (Ed. dell'Ateneo). Roma.
- TEI: Text Encoding Initiative. Recuperado 9 de octubre de 2014, a partir de <http://www.tei-c.org/index.xml>
- TemaTres Controlled Vocabulary server. Recuperado 28 de septiembre de 2015, a partir de <http://www.vocabularyserver.com/>
- TextGrid. Recuperado 9 de octubre de 2015, a partir de <https://textgrid.de/>
- Torre, Esteban. (1999). *El ritmo del verso: estudios sobre el cómputo silábico y distribución acentual a la luz de la métrica comparada*. Murcia: Universidad de Murcia.
- . (2000). *Métrica española comparada*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Touber, A.H. (1975). *Deutsche Strophenformen des Mittelalters*. Stuttgart: Metzler.
- Tudorache, T., Nyulas, C.I., Noy, N.F., & Musen, M.A. (2013). WebProtégé: A Collaborative Ontology Editor and Knowledge Acquisition Tool for the Web. *Semantic Web Journal*, 4(1), 89-99.
- Urman, S. (2002). *Oraclegi: Programación PL/SQL*. Oracle Press Osborne, McGraw Hill.

Using XMLType. Recuperado 23 de octubre de 2015, a partir de

http://docs.oracle.com/B10501_01/appdev.920/a96620/xdb04cre.htm

Vassiliadis, P., Simitsis, A., & Skiadopoulos, S. (2002). Conceptual modeling for

ETL processes. En *Proceedings of the 5th ACM international workshop*

on Data Warehousing and OLAP (pp. 14–21). ACM. Recuperado a partir

de <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=583893>

XML Tutorial - Volume 4: XML Schema Basics. Recuperado 26 de octubre de

2015, a partir de <http://www.xmlmaster.org/en/article/do1/c04/>

7.1 Repertorios digitales

BEdT = Asperti, S. *Bibliografia Elettronica dei Trovatori*. <http://www.bedt.it>
(Consultado 16/09/2015).

CRM = Stella, F. DIGIMED. *Corpus Rhythmorum Musicum*.
<http://www.corimu.unisi.it/> (Consultado 19/09/2015).

CSM = Parkinson, S. *The Oxford Cantigas de Santa Maria Database*.
<http://csm.mml.ox.ac.uk/>. (Consultado 15/09/2015).

DMED = Río Riande, G. del. *Diálogo Medieval. Edición Digital*.
http://sade.textgrid.de/exist/apps/SADE/Dialogo_Medieval/index.html
(Consultado 15/09/2015).

LST = *The Last Song of the Troubadours: Linguistic Codification and Construction of a Literary Canon in the Crown of Aragon (14th-15th centuries)*.
<http://icalia.es/troubadours/en/about> (Consultado 15/10/2015).

MedDB = Brea, M. *MedDB: Base de datos da Lírca profana galego-portuguesa*.
<http://www.cirp.es/bdo/med/meddb.html> (Consultado 15/09/2015).

NAETEBUS = Seláf, L. *Le Nouveau Naetebus. Répertoire des poèmes strophiques non-lyriques en langue française d'avant 1400*.
<http://www.nouveaunaetebus.elte.hu> (Consultado 01/09/2015).

PEDECERTO = Colombi, E. (dir.). *Pede Certo. Metrica latina digitale*.
<http://www.pedecerto.eu/> (Consultado 19/09/2015).

ReMetCa = González-Blanco, E. *ReMetCa: Repertorio Digital de Poesía Medieval Castellana*.
<http://www.uned.es/remetca> (Consultado 22/09/2015).

RPHA = Horváth; I. *Répertoire de la poésie hongroise ancienne*.
<http://rpha.elte.hu/> (Consultado 24/09/2015).

SKALDIC = Clunies Ross, M. *SKALD. Skaldic Project. Medieval Norse-Icelandic skaldic poetry*.
<https://www.abdn.ac.uk/skaldic/m.php?p=skaldic>.
(Consultado 18/09/2015).

8 Anexos

8.1 Anexo 1. Base de datos Corpus Rhythmorum Musicum

Colonna	Tipo	Null	Predefinito
IDSCHEDA	int(11)	Sì	NULL
NUMERO	int(11)	Sì	NULL
INCIPIIT	varchar(100)	Sì	NULL
IDAUTORI	int(11)	Sì	NULL
TITOLO	varchar(100)	Sì	NULL
SECOLOA	int(11)	Sì	NULL
SECOLOZ	int(11)	Sì	NULL
PORZIONEA	int(11)	Sì	NULL
PORZIONEZ	int(11)	Sì	NULL
ANNOA	int(11)	Sì	NULL
ANNOZ	int(11)	Sì	NULL
ANTEPOST	smallint(6)	Sì	NULL
INTERVALLOA	int(11)	Sì	NULL
INTERVALLOZ	int(11)	Sì	NULL
DATANOTE	varchar(100)	Sì	NULL
IDNAZIONIMODERNE	int(11)	Sì	NULL
IDZONEMODERNE	int(11)	Sì	NULL
IDCITTAMODERNE	int(11)	Sì	NULL
NUMEROICL	varchar(6)	Sì	NULL
NRMS	int(11)	Sì	NULL
MSNONUSATI	varchar(100)	Sì	NULL
REDAZIONI	varchar(100)	Sì	NULL
IDGENERI1	int(11)	Sì	NULL
IDGENERI2	int(11)	Sì	NULL
IDGENERI3	int(11)	Sì	NULL
IDGENERI4	int(11)	Sì	NULL
GENERE	varchar(100)	Sì	NULL
SCHEMA1	varchar(50)	Sì	NULL
SCHEMA2	varchar(50)	Sì	NULL

Anexo 1. Base de datos Corpus Rhythmorum Musicum

SAG ₁	text	Si	NULL
SAM ₁	text	Si	NULL
ISDIERESI	tinyint(4)	Si	NULL
DIERESI	text	Si	NULL
ISSINIZESI	tinyint(4)	Si	NULL
SINIZESI	text	Si	NULL
ISANACRUSI	tinyint(4)	Si	NULL
ANACRUSI	text	Si	NULL
ISPROSTESI	tinyint(4)	Si	NULL
PROSTESI	text	Si	NULL
ISIATO	tinyint(4)	Si	NULL
IATO	text	Si	NULL
ISREFRAIN	tinyint(4)	Si	NULL
REFRAIN	text	Si	NULL
ISRIMA	tinyint(4)	Si	NULL
RIMA	text	Si	NULL
ISASSONANZE	tinyint(4)	Si	NULL
ASSONANZE	text	Si	NULL
ISALLITTERAZIONI	tinyint(4)	Si	NULL
ALLITTERAZIONI	text	Si	NULL
NOTE	text	Si	NULL
STUDI	text	Si	NULL
TEMA	varchar(100)	Si	NULL
ISELISIONE	tinyint(4)	Si	NULL
ELISIONE	text	Si	NULL
NRVERSI	smallint(6)	Si	NULL
IDSTROFE	int(11)	Si	NULL
IDSTM ₁ STROFE	int(11)	Si	NULL
IDSTM ₂ RIME	int(11)	Si	NULL
IDTIPOVERSO	int(11)	Si	NULL
IDSTMVERSI	int(11)	Si	NULL
ISSISTOLE	tinyint(4)	Si	NULL
SISTOLE	text	Si	NULL
ISDIASTOLE	tinyint(4)	Si	NULL
DIASTOLE	text	Si	NULL

Anexo 1. Base de datos Corpus Rhythmorum Musicum

ISIPOMETRI	tinyint(4)	Si	NULL
IPOMETRI	text	Si	NULL
ISIPERMETRI	tinyint(4)	Si	NULL
IPERMETRI	text	Si	NULL
ISABECEDARIO	tinyint(4)	Si	NULL
ABECEDARIO	text	Si	NULL
EDIZIONI	text	Si	NULL
SINOSI	tinyint(4)	Si	NULL

8.2 Anexo II. Traducción al inglés de los elementos informativos del RPHA

RMVA	RPHA 17
1. Textológia	1. Textology
1.1. azonosító	1.1. identifier
1.2. incipit (első verssor)	1.2. incipit (the first verse of the poem)
1.3. szerző neve (elő, utó, vezeték, keresztnév)	1.3. author's (first, last, fore-) name and title
1.4. cím	1.4. poem's title
1.5. argumentum	1.5. argument (summary)
1.6. nótajelzés	1.6. melody
1.7. akrosztichon, integráns akrosztichon	1.7. acrostic (simple, multiple)
1.8. kronosztichon	1.8. chronostic
1.9. szignáltság (szerzőnévvel, monogrammal, akrosztichonban, kolofónban, margináliában, kötet szinten szignált)	1.9. signing (with author's name, with monogram, in acrostic, in colophon, in marginalia, volume)
1.9.1. szignó értéke (név, monogram,)	1.9.1. value of the sign (name, monogram, – e.g. „Kis Péter”, „KP”)
1.10. terjedelem (érték + mértékegység (sor, strófa,))	1.10. quantity (value + unit, e.g. verse, stanza,)
1.11. kolofón (igen/nem)	1.11. colophon (Yes/No)
1.12. keletkezés ideje (+ honnan tudjuk?)	1.12. date of formation (+ how do we know it?)
1.13. keletkezés helye (+ honnan tudjuk?)	1.13. place of formation (+ how do we know it?)
1.14. felekezetiség	1.14. denomination
2. Metrika	2. Metrics
2.1. A szöveg mely egységeire vonatkozik a numerikus szabályozottság? (pl. fonéma, morféma, szótag)	2.1. Which units of the text are numerically ordered? (e.g. phoneme, morpheme, syllable,)
2.2. Felvesznek-e, ha igen, milyen értékeket vesznek fel a szabályozott szövegegységek? (pl. csak szótagszerűség, vagy hosszú/rövid szótagok?)	2.2. value of the numerical order(s) (e.g. long and short syllables)
2.3. A numerikus szabályozottság által létrehozott képlet. (pl.: 6, 6, 7, 6, 6, 7)	2.3. scheme (e.g. 6, 6, 7, 6, 6, 7)
2.4. A képlet hagyományos elnevezése, ha van ilyen. (pl.: hexameter)	2.4. traditional term (e.g. hexameter)
3. Önreflexió	3. Self-reflection
3.1. műfaji jellegű megnevezés	3.1. genre, genre-like terms
3.2. befogadásra vonatkozó kifejezés (pl. hallgasd)	3.2. terms on reception
3.3. szerzettetésre, szerkesztésre vonatkozó kifejezések (pl. írtam, fodítám, beszédemet három részre osztom)	3.3. terms on formation, writing, structure (e.g. „I wrote”, „I translated from...”, „I divided my speech into three parts”)
3.4. funkció (pl. Eső idején mondd)	3.4. function (e.g. „say in time of raining”)
3.5. külső körülmények (pl. keserves szívvel írtam)	3.5. circumstances (e.g. „I wrote with bitter heart”)
4. műfajt konnotáló elemek	4. Elements connotating to a genre
4.1. másodlagos intertextualitás (antik, bibliai)	4.1. subsidiary intertextuality (besides

Anexo II. Traducción al inglés de los elementos informativos del RPHA

RMVA	RPHA 17
	motifs, topoi, etc.)
4.2. exemplum, közhely, toposz	4.2. exemplum, commonplace, topos
4.3. kommunikációs műveletek - alcím, mottó; értelemhomály; hangulat, időszembesítés; konklúzió; környezet; közlés; lírai én; struktúra lényege	4.3. communication parameters (e.g. subtitle, motto, tone, ambience (e.g. bucolic), main structure (e.g. opposit))
4.4. retorikai eszközök	4.4. rhetorical devices
4.4.1. figura (apoztrophé, hasonlat, paradoxon)	4.4.1. figure (e.g. apostrophe, simile, paradox)
4.4.2. trópus (metafora, irónia)	4.4.2. trope (e.g. metaphor, irony)
4.4.3. kommunikációs retorikai eszközök (akrosztichon, motívum)	4.4.3. other communicational-retorical devices (e.g. acrostic, motif)
4.5. téma	4.5. theme

8.3 Anexo III. Clasificaciones y taxonomías

8.3.1 *Naetebus: Genres et Classes*

arbalaste	prjere	chantepleure
arbalastre	raison	chastiment
arriereban	rime	codicile
aventure	roman	complainte
beau dit	romanch	complante d'amour
biau dit	romanz	compte
bon dit	saluts Nostre Dame	confort
chartre	sermon en vers	congié
complainte	songe	congé
desputison	vers	congés
dictié	vie	conte
disputaison	ystoire	credo
dit	ystore	descorde
dit d'amour	articles de la foi	descression
dit d'aventure	ABC	despute
dit de Notre Dame	Ave maris stella en francois	desputeyson
ditelet courtois et delitable	Dis	desputison
ditté	altercacion	desputizon
députaison	art d'amour	desputoison
epitaphe	ave Maria glosé	dialogue
escrit	ave maria	dictié
essemble	ave maria a couples	dist
fablel	ave maria en couples	dit
facet	aventure	dit d'amour
histoire	aves	dit d'amours
lechon	avés	dit rimé
lettre	benedicite	ditelet
loengette	biau dit	ditié
motz (Pluriel)	brance	dits (Pluriel)
nove chançon	brief	ditz
orison	chanson	dité
priere	chansun	dyalogue

Anexo III. Clasificaciones y taxonomías

débat	miroir	resepccion
débat et proces	mort	rime
débat?	narracion	roman
essemble?	nouviau dit	roman des romans
estas	oratio	romanz
estoire	oreson	roumans
evangile	orison	salus de nostre dame
ewangile	orisons	salut
exemplaire	orisons de nostre dame	salut d'amour
exemple	orixon	saluts
fabel	oroison	sermon
fabliau	passiun	songe
fabliaus	patenostre	tençon
facet	pater noster	testament
geste	pater noster farcie	traitiet
geus d'aventure	plainte	traitié
grande parabole	plainte nostre dame	tresor
hystoire	priere	tretys
istoire	prière	trésor
joies de Notre Dame	proiere	trétié
lai	proiere et response	ver
lais	prologue	vers
leis	prophecie	vers (pl.)
letanie	proverbes	version
livre	regres	vie
loenge	regrets	vie de saint
louange	regrets de la vierge Marie	vier retrogradé
légende	regrés	vita
miracle	repentance	

8.4 Anexo IV. Instalación de Oracle Database 11g-R express EDITION

1. Se descarga el programa de la página de descargas de Oracle, seleccionando el ejecutable correcto de acuerdo con el S.O. Debe tenerse en cuenta que se trata de una licencia limitada a desarrollo y pruebas, no válida para un sistema en producción:

Oracle grants You a non exclusive, non transferable, limited license to internally use the Programs, subject to the restrictions stated in this Agreement, only for the purpose of developing, testing, prototyping, and demonstrating Your application and only as long as Your application has not been used for any data processing, business, commercial, or production purposes, and not for any other purpose ("Oracle Database Software" 2015).

2. Se ejecuta el archivo descargado y se procede a su instalación (Ilustración 48).

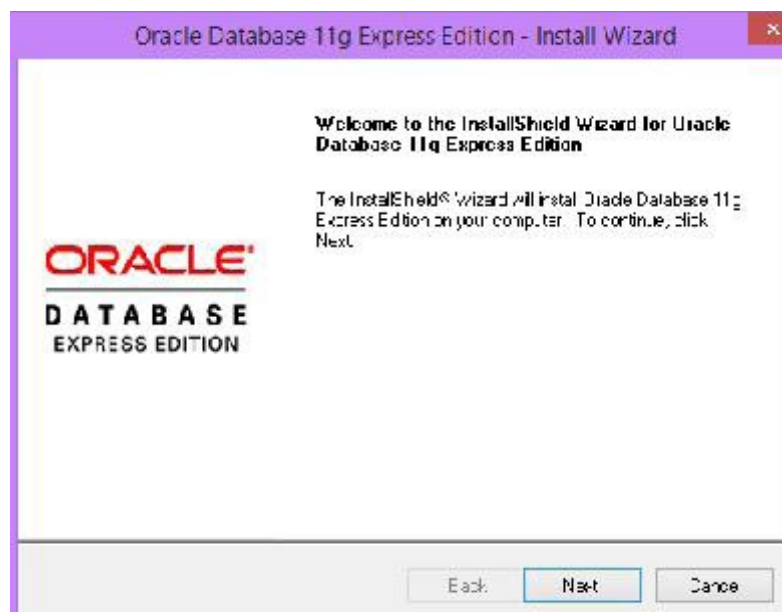


Ilustración 48: Preparado para la instalación

3. En un momento de la instalación el programa nos pide una contraseña para acceder a la base de datos en modo system.
4. Se dejan las opciones de configuración de los puertos por defecto:
5. Establecemos el espacio de trabajo para nuestra base de datos.

Anexo IV. Instalación de Oracle Database 11g-R express EDITION

6. Para la creación de tablas, procedimientos y disparadores utilizaremos SQL Developer, que conecta con nuestra base de datos y facilita la creación de código y la ejecución de pruebas (Ilustración 49).

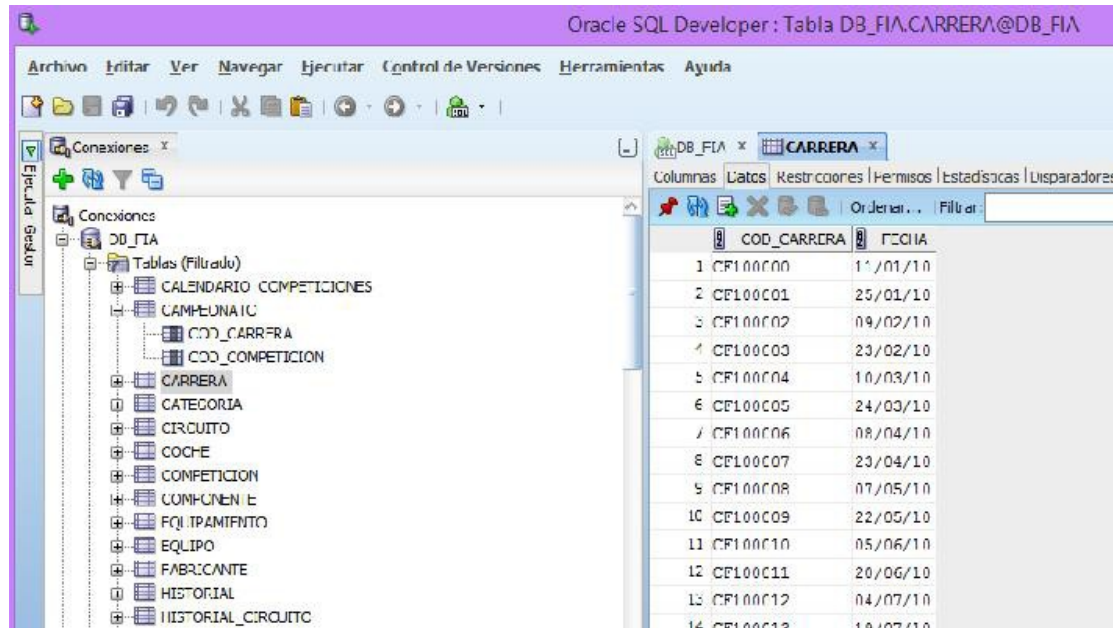


Ilustración 49: Vista de Oracle SQL Developer

8.5 Anexo V: Recursos materiales: Hardware y Software

8.5.1 Recursos materiales

8.5.1.1 Hardware

PC de sobremesa

HP Pavilion 500-214es

Windows 8.1 64

Procesador Intel® Core™ i7-4770

Gráficos NVIDIA GeForce GT 640M (DDR3 dedicada de 4 GB)

Memoria DDR3 de 12 GB

Disco duro SATA de 1 TB

Ordenador portátil

Ultrabook ThinkPad X1 Carbon

Windows 8.1 64

Procesador Intel Core i5-5200U

Memoria total: 4GB PC3-12800 on MB

Para guardar copias de seguridad se ha utilizado un disco duro con las siguientes características:

Puerto USB 3.0.

Capacidad: 1000GB.

Velocidad de transferencia de datos: 5000 Mbit/s.

Tasa de transferencia de datos USB: 5000 Mbit/s.

8.5.1.2 Software

MagicDraw

UML

[\[http://www.nomagic.com/products/magicdraw.html\]](http://www.nomagic.com/products/magicdraw.html)

Anexo V: Recursos materiales: Hardware y Software

Herramienta CASE⁴⁷ de No Magic. Es una de las más populares del mundo para la modelación y representación en UML, lenguaje estándar unificado de modelación de sistemas de software.

Oracle Application Express (APEX) [<http://www.oracle.com>]

Sistema de gestión de bases de datos

Oracle SQL Developer [<http://www.oracle.com>]

Entorno de desarrollo integrado que facilita la gestión del SIGBD de Oracle.

DBDesigner [<http://www.fabforce.net/dbdesigner4/>]

Sistema visual de diseño y modelación de bases de datos.

OpenOffice [<https://www.openoffice.org/es/>]

Paquete ofimático. Se ha utilizado la hoja de cálculo de este paquete para la creación de registros de prueba de la base de datos, y su conversión a SQL.

Oxygen XML Editor [<https://www.oxygenxml.com/>]

Conjunto de herramientas de edición y desarrollo para XML. Integra varios modelos de datos, entre otros TEI

⁴⁷ CASE es acrónimo de *Computer Aided Software Engineering*, Ingeniería de Software Asistida por Computadora. Se trata de programas que permiten la generación semiautomática de código a partir de los esquemas y diseños conceptuales, por ejemplo, de una base de datos. En este sentido, aumentan considerablemente la productividad.

8.6 Anexo VI: Listado provisional de obras del proyecto ReMetCa

Se clasifican siguiendo el índice HisMetCa.

II. Poesía épica y juglaresca

- Cantar de Mio Cid
- Cantar de Roncesvalles
- Refundición de las Mocedades de Rodrigo

III. Debates: siglos XII-XIII

- Disputa del alma y el cuerpo
- Razón de amor con los denuestos del agua y el vino
- Elena y María

IV. Poemas noticieros e historiográficos: siglos XIII-XIV

- ¡Ay jherusalem!
- Cantar del rey don Alonso
- Historia Troyana Polimétrica
- Poema de Alfonso Onceno

V. Poesía clerical: siglos XIII-XV

s. XIII

- Libro de Alexandre
- Obras de Gonzalo de Berceo
- Vida de San Millán de la Cogolla
- Vida de Santo Domingo de Silos
- Himnos
- Loores de Nuestra Señora
- Signos del Juicio Final
- Sacrificio de la misa
- Duelo de la Virgen
- Milagros de Nuestra Señora
- Poema de Santa Oria

Anexo VI: Listado provisional de obras del proyecto ReMetCa

- Martirio de San Lorenzo
 - Libro de Apolonio
 - Poema de Fernán González
 - Castigos y Exemplos de Catón
 - Gozos de la Virgen
- Siglo XIV:
- Libro de Miseria de Omne
 - Alhotba arrimada o Sermón de Rabadán
 - Poema en Alabanza de Mahoma
 - Libro de Buen Amor de Juan Ruiz, Arcipreste de Hita
 - Proverbios de Salamón
 - Vida de San Ildefonso del Beneficiado de Úbeda
 - Rimado de Palacio del canciller Pero López de Ayala
 - Fragmento de El Escorial: Guárdate Rueda,
 - Varios poemas menores en cuaderna vía en devocionarios.

VI. Poesía aljamiada y clerecía rabínica

- Los Proverbios morales de Shem Tov ibn Arduziel
- Las Coplas de Yosef
- El Dio alto (también conocido como El pecado original)
- la Lamentación del alma ante la muerte
- Acerca del sacrificio

VII. Poesía lírica castellana tradicional

- “La cerva por la verdura / que fa tremolar la fula”
- “Cantan de Roldán / cantan de Olivero”
- “A Calatrava la Vieja la combaten castellanos”
- “¡Ay Dios, qué buen caballero fue don Rodrigo de Lara”
- “Ya se salen de Castilla castellanos con gran saña”
- “O meu amor é da vila, / mora detrás da cadeia.”
- “Vale más una serrana / con el pelo enmarañado.”

Anexo VI: Listado provisional de obras del proyecto ReMetCa

- “No lo puedo desir desire” (en Frenk, Nuevo Corpus, nº1856)
- “Pisar amigo el polvillo” (en Frenk, Nuevo Corpus, nº1537B)
- “Carretera de Puente Nansá”
- “De cómo los escolares demandan por Dios” (inserta en Libro de Buen Amor)
- -LBA 1652
- -LBA 1655
- “La zorrilla y el gallo” (anotado en el Cancionero Musical de Palacio)
- "Campos blancos, / flores negras, / un arado / y cinco yeguas"
- Cantar de Mio Cid (vv. 3378 y sigs.): “¿quién nos darie nuevas de mio Cid el de Bivar?”
- “Hadas, hadas/ buenas, buenas”
- “Bú, izá,/ o Dio, – ayuta noi.”, en Rey, "Apuntes sobre música naval y náutica", pp. 43-44.
- La gentil porquera
- El raptor pordiosero
- La casada de lejanas tierras
- La niña de Gómez Arias

VIII. Poesía lírica castellana cortés: siglo XIV

- Cancionero de Baena (PN1):
 - Vi estar fermosa vista (PN1-313)
 - Amor cruel e brioso (PN1-308)
 - El gentil niño Narciso (PN1-551)
 - Vive leda si podrás (PN1-470)
 - Crueldat e trocamento (PN1-18)
 - Con tan alto poderío (PN1-309)
 - Cativo de miña tristura (PN1-306)
 - Rey virtud, rey vencedor (PN1-471)

IX. Poesía didáctica y hagiográfica

- Vida de Santa María egipciaca

Anexo VI: Listado provisional de obras del proyecto ReMetCa

- Libro dels tres reys d'Orient
 - Canto de alabanza a la creación
 - Alixandre
 - Revelación de un ermitaño
 - Dança de la muerte
 - Doctrina de la discreción
- X. Poesía cortesana y cancioneril: siglos XV-XVI
- XI. Oraciones y textos litúrgicos: siglos XIV-XVI
- Los Diez Mandamientos
 - Gozos de la Virgen del Libro de Buen Amor
 - Oficio de la Pasión
 - Ambrosio de Montesino
 - “-¿Quién te ha niño tornado, / eterno Dios, / quién te ha niño tornado?”
o8AM-11
 - “No la devemos dormir / la noche santa / no la devemos dormir”, o8AM-18
 - “-¿Si dormís, esposo / de mí más amado? / -No, que de tu gloria / está desvelado”, o8AM-9
 - “Todos vienen de la cena / y no mi vista buena”, o8AM-3D
 - “No desmaye mi sentido / de secreto tan subido” o8AM-31
 - Coplas en gloria de Nuestra Señora
 - “Véante mis ojos” (en Frenk, Nuevo Corpus, nº1385)
 - “Mira que te mira Dios”, en Frenk, Nuevo Corpus, nº1389B
 - Oración devotísima de Señora Santa María Madalena, la cual fue compuesta por Señor Santo Tomás de Aquino
 - Oración a Santa María Madalena.
 - Oración a la Santa Cara de Cristo (de un manuscrito rescatado por Ángel Gómez Moreno)
 - “Dios te salve, Santa cara del Nuestro Redentor”
 - Horas al Espíritu Santo (manuscrito de la RAH)

Anexo VI: Listado provisional de obras del proyecto ReMetCa

- Cantico delle creature de San Francisco de Asís.

XII. Poemas historiográficos: siglo XV

- Las siete edades del mundo, de Pablo de Santa María
- Consolatoria de Castilla, de Juan Barba
- Panegírico a la Reina doña Isabel, de Diego Guillén de Ávila

XIII. Prosimetra: exégesis, alegoría y ficción sentimental

- Siervo libre de amor
- Triste deleitación,
- Grimalte y Gradisa
- Cuestión de amor
- Sátira de infelice y felice, Arnalte y Lucenda,
- Tractado sobre el que Sant Pedro compuso de Leriano y Laureola llamado "Cárcel de amor"
- Repetición de amores,
- La coronación de la señora Gracisa,
- Penitencia de amor .

XVI. Romancero

- Calaínos
- El arzobispo de Zaragoza
- Las quejas de Alfonso V
- Infante Arnaldos
- Rosaflorida
- Montesinos
- Yo me iba para Francia
- El marqués de Mantua

XV. Inicios de la poesía italianizante

- Sonetos al itálico modo
- Fernández de Villegas, Pedro, "Si amor no es aquesto, ¿pues qué es lo que siento?"

XVI. Esquemas métricos de la dramaturgia medieval

Anexo VI: Listado provisional de obras del proyecto ReMetCa

- Auto de Reyes Magos
- Representación del nacimiento de nuestro Señor de Gómez Manrique
- Auto de la Pasión de Alonso del Campo
- Auto de la huida a Egipto
- Obras de Juan del Encina
- Égloga representada en la noche de la Natividad de nuestro Salvador
- Égloga representada en la misma noche de Navidad
- Representación a la muy bendita Pasión y Muerte de nuestro precioso Redentor
- Representación a la santísima Resurrección de Cristo
- Égloga representada en la noche postrera de carnal, que dicen de antruejo o carnestollendas
- Égloga representada la misma noche de antruejo o carnestollendas
- Égloga representada en requesta de unos amores
- Égloga representada por las mismas personas
- Égloga de las grandes lluvias (representada la noche de Navidad)
- Representación sobre el poder del amor (ante el príncipe Juan)
- Auto del repelón
- Égloga de Fileno, Zambardo y Cardonio
- Égloga de Cristino y Febea
- Égloga de Plácida y Vitoriano
- Obras de Lucas Fernández
- Comedia de Bras
- Diálogo para cantar
- Farsa o cuasicomedia de una doncella, un pastor y un caballero
- Farsa o cuasicomedia del soldado
- Égloga o farsa del Nacimiento de Nuestro Redemptor Jesucristo
- Auto o farsa del Nacimiento de Nuestro Señor Jesucristo
- Auto de la Pasión

Anexo VI: Listado provisional de obras del proyecto ReMetCa

Obras no analizadas en HISMETCA (teatro profano)

- Coplas pastoriles de fray Íñigo de Mendoza;
- El anónimo Diálogo del Viejo, el Amor y la Mujer hermosa;
- Las anónimas Coplas de Puertocarrero
- Égloga de Francisco de Madrid
- La anónima Égloga sobre el molino de Vascalón

8.7 Anexo 7. Nombre Métricos y Tipología en ReMetCa

Nombres Métricos

Acróstico	Jarcha
Arte mayor	Lai
Canción trovadoresca	Laude
Cantiga	Madrigal
Copla	No definido
Copla castellana	Novena
Copla de arte mayor	Octava
Copla de arte menor	Octava de arte mayor
Copla de pie quebrado	Octava sícula
Copla real	Octavilla de pie quebrado
Cosante o Cosaute	Oda
Cuaderna vía	Pareado
Cuarteta	Quintilla
Décima	Redondilla
Décima de pie quebrado	Romance
Duodécima simétrica	Sextilla
Endecha	Sestina
Esparsa o Esparza	Soneto
Estancia	Tercetillo mixto
Estornelo	Tirada épica
Estrofa Cruzada	Undécima
Estrofa trovadoresca	Villancico
Folia	Zéjel

Tipología

Adivinanza	Cantiga de refrán
Apología	Carta
Auto	Clerecía
Canción goliardesca	Contrafactum
Canción trovadoresca / De amor	Copla cazorra
Cantiga	Danza
Cantiga de maestría	Debate

Anexo 7. Nombre Métricos y Tipología en ReMetCa

Decir	noticia
Descort	Oración / Plegaria
Desfecha	Parodia
Dezir con citas	Perqué
Diálogo	Planto / llanto/ lamento
Doctrina	Profecía
Doctrinal	Prólogo
Ejemplo	Proverbio
Elegía	Queja
Épica	Queja / complaint
Epitafio	Razón
Esparza	Refrán
Fábula	Respuesta
Gesta	Retrato
Glosa	Retrato
Glosa de mote	Retronx
Hagiografía	Rima
Historia	Roman
Invocación	Romance
Jarcha	Rondel
Lai	Sátira
Lauda/alabanza	Sermón
Letanía	Tensó / tenson
Lírica cancioneril	Tratado
Literatura gnómica	Triunfo
Moaxaja	Tropo
Mote	Villancico
No definido	Virelai

8.8 Anexo 8. Archivo XML correspondiente a “Lo que queda es lo seguro” (Cancionero de Palacio [Dutton: ID 0311])

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<TEI xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
      xsi:schemaLocation="http://www.tei-c.org/ns/1.0
      remetca/metrica.xsd"
      xmlns="http://www.tei-c.org/ns/1.0">
  <teiHeader>
    <fileDesc>
      <titleStmt>
        <title type="incipit">Lo que queda es lo seguro</title>
        <author>Escobar, Pedro de</author>
      </titleStmt>
      <publicationStmt>
        <pubPlace>Madrid</pubPlace>
        <publisher>UNED. Proyecto ReMetCa</publisher>
        <date>27/10/2015</date>
        <availability>
          <licence>Creative Commons</licence>
        </availability>
      </publicationStmt>
      <sourceDesc>
        <listBibl>
          <bibl>
            <author>Dutton, Brian</author>
            <title>Catálogo-Índice de la poesía
cancionerial</title>
            <pubPlace>Madison</pubPlace>
            <publisher>HSMS</publisher>
            <date>1982</date>
            <biblScope>ID 0711</biblScope>
          </bibl>
          <bibl>
            <title>Cancionero Musical de Palacio</title>
            <editor>González Cuenca, Joaquín</editor>
            <pubPlace>Madrid</pubPlace>
            <publisher>Visor</publisher>
            <date>1996</date>
            <biblScope>núm. 216</biblScope>
          </bibl>
        </listBibl>
      </sourceDesc>
      <msDesc>
        <msIdentifier>
          <institution>Madrid. Real Biblioteca</institution>
          <idno>II/1335</idno>
          <msName>Cancionero Musical de Palacio</msName>
          <msName>Cancionero de Barbieri</msName>
        </msIdentifier>
      </msDesc>
    </fileDesc>
  </teiHeader>

```

Anexo 8. Archivo XML correspondiente a “Lo que queda es lo seguro”
(Cancionero de Palacio [Dutton: ID 0311])

```
<msContents>
  <msItem>
    <locus>fol. 127r</locus>
    <title>Lo que queda es lo seguro</title>
    <author>Escobar</author>
    <author>Garci Sánchez de Badajoz, aut. lit.</author>
  </msItem>
</msContents>
<physDesc>
  <p>Cancionero formado por una recopilación inicial y diez inclusiones posteriores realizadas entre 1500 y 1520. En el índice se insertan algunas entradas correspondientes a los poemas añadidos. Dado que se omite parte del texto en la mayoría de las composiciones, limitaremos la nota de contenido a la transcripción del primer verso</p>
  <bindingDesc>
    <binding>
      <p>Enc. s. XX de Justo Luna Valbuena en piel de jabalí color avellana.</p>
    </binding>
  </bindingDesc>
</physDesc>
<history>
  <origin>
    <date>s. XV-XVI</date>
  </origin>
  <provenance>Biblioteca del Conde de Gondomar</provenance>
</history>
<additional>
  <surrogates>Reproducción digital:
  http://fotos.patrimonionacional.es/biblioteca/ibis/pmi/II_01335/index.html</surrogates>
  <listBibl>
    <bibl>SIMON DIAZ:III, núm. 2289</bibl>
    <bibl>DUTTON 1982, 77-88</bibl>
    <bibl>BOOST 1984, núm. 2194</bibl>
  </listBibl>
</additional>
</msDesc>
</sourceDesc>
</fileDesc>
<encodingDesc>
  <editorialDecl>
    <p>Seguimos fielmente la edición de González Cuenca</p>
  </editorialDecl>
  <metDecl>
    <p>El estribillo se codificará con las últimas letras del alfabeto (xyz...); cuando una rima del estribillo se use en el cuerpo de la parte glosadora, se usará la letra correspondiente a dicha rima en el estribillo; cuando haya retronx (sea total o parcial), la letra definitoria de la rima se marcará mediante asterisco precediendo a la letra.</p>
  </metDecl>
</encodingDesc>
```


Anexo 8. Archivo XML correspondiente a “Lo que queda es lo seguro”
(Cancionero de Palacio [Dutton: ID 0311])

```

</encodingDesc>
<profileDesc>
  <textClass>
    <keywords scheme="tipologia">
      <term>Villancico</term>
    </keywords>
    <keywords scheme="nombremetrico">
      <term>Zéjel</term>
    </keywords>
    <keywords scheme="temas">
      <term>Cortés</term>
    </keywords>
    <keywords scheme="hismetca">
      <term>08. Poesía lírica castellana cortés</term>
    </keywords>
  </textClass>
</profileDesc>
</teiHeader>
<text>
  <body>
    <head>Lo que queda es lo seguro / Escobar</head>
    <div type="esqueametrico">
      <lg type="estrofa" subtype="cabeza" n="1" met="8,8,8"
rhyme="xyy">
        <l n="1" rhyme="uro">Lo que queda es lo seguro</l>
        <l n="2" rhyme="á">que lo que conmigo va</l>
        <l n="3" rhyme="á">deseándoos morirá.</l>
      </lg>
      <lg type="estrofa" subtype="séptima" n="1"
met="8,8,8,8,8,8,8*8,8,8,8,8,8" rhyme="abbaay*cddccyy">
        <l n="4" rhyme="í">mi ánima queda aquí</l>
        <l n="5" rhyme="ión">señora en vuestra prisión</l>
        <l n="6" rhyme="ón">partida del corazón</l>
        <l n="7" rhyme="í">del dolor con que partí.</l>
        <l n="8" rhyme="i">Mas los ojos con que os vi</l>
        <l n="9" rhyme="á">y el cuerpo que nos verá</l>
        <l n="10" rhyme="á">deseándoos morirá.</l>
        <l n="11" rhyme="ión">lo que llevo es ocasión</l>
        <l n="12" rhyme="ibo">de la muerte que recibo</l>
        <l n="13" rhyme="ivo">lo que queda queda bivo</l>
        <l n="14" rhyme="ón">donde queda el corazón</l>
        <l n="15" rhyme="ión">tened desto compasión</l>
        <l n="16" rhyme="a">que lo que conmigo va</l>
        <l n="17" rhyme="á">deseándoos morirá.</l>
      </lg>
    </div>
  </body>
</text>

```

Anexo 9: Script para la creación de la tabla 'Esquema métrico', con la columna 'Marcado_XML' de tipo XMLType

8.9 Anexo 9: Script para la creación de la tabla 'Esquema métrico', con la columna 'Marcado_XML' de tipo XMLType

```
CREATE TABLE "REMETCA_XML"."ESQUEMAMETRICO"
(
  "ID" NUMBER NOT NULL,
  "IDOBRA" NUMBER,
  "LOCALIZACION" VARCHAR2(200 BYTE),
  "ITEMNUMERO" VARCHAR2(100 BYTE),
  "INCIPIIT" VARCHAR2(255 BYTE),
  "NUM_VERSOS" VARCHAR2(200 BYTE),
  "NUM_ESTROFAS" VARCHAR2(200 BYTE),
  "FORMULAMETRICA" VARCHAR2(200 BYTE),
  "FORMULARIMATICA" VARCHAR2(200 BYTE),
  "NOTA" VARCHAR2(2000 BYTE),
  "ASONANCIA" VARCHAR2(20 BYTE),
  "UNISONANCIA" VARCHAR2(20 BYTE),
  "ISOMETRISMO" VARCHAR2(20 BYTE),
  "ISOESTROFISMO" VARCHAR2(20 BYTE),
  "NOMBREMETRICO" NUMBER,
  "TIPOLOGIA" NUMBER,
  "TEMAS" NUMBER,
  "MARCADO_XML" xmltype,
  CONSTRAINT "ESQUEMAMETRICOID_PK" PRIMARY KEY ("ID"),
  CHECK ( isoestrofismo IN ('true','false') ) ENABLE,
  CHECK ( isometrismo IN ('true','false') ) ENABLE,
  CHECK ( unisonancia IN ('true','false') ) ENABLE,
  CHECK ( asonancia IN ('true','false') ) ENABLE,
  CONSTRAINT "ESQUEMAMETRICO01_NOMBREMET_FK1" FOREIGN KEY
("NOMBREMETRICO")
  REFERENCES "REMETCA_XML"."NOMBREMETRICO" ("ID") ENABLE,
  CONSTRAINT "ESQUEMAMETRICO02_TIPOS_FK1" FOREIGN KEY
("TIPOLOGIA")
  REFERENCES "REMETCA_XML"."TIPOLOGIA" ("ID") ENABLE,
  CONSTRAINT "ESQUEMA_OBRA_FK2" FOREIGN KEY ("IDOBRA")
  REFERENCES "REMETCA_XML"."OBRA" ("ID") ENABLE
)
XMLTYPE COLUMN MARCADO_XML
STORE AS BINARY XML
XMLSCHEMA "METRICA.xsd"
ELEMENT "lg"
;
```

8.10 Anexo 10. Código de la ontología

```

<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE rdf:RDF [
  <!ENTITY owl "http://www.w3.org/2002/07/owl#" >
  <!ENTITY xsd "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" >
  <!ENTITY rdfs "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" >
  <!ENTITY rdf "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" >
]>

<rdf:RDF xmlns="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xml:base="http://www.w3.org/2002/07/owl"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">
  <Ontology
    rdf:about="http://www.semanticweb.org/remetca_ontology"/>

    <!-- Object Properties -->

    <!-- #composed_by -->

    <ObjectProperty rdf:about="#composed_by">
      <rdfs:range rdf:resource="#Author"/>
      <rdfs:domain rdf:resource="#Complete_work"/>
      <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
      <rdfs:subPropertyOf
        rdf:resource="&owl;topObjectProperty"/>
    </ObjectProperty>

    <!-- #hasLines -->

    <ObjectProperty rdf:about="#hasLines">
      <rdfs:range rdf:resource="#Line"/>
      <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
      <rdfs:domain rdf:resource="#Stanza"/>
    </ObjectProperty>

    <!-- #hasPoems -->

    <ObjectProperty rdf:about="#hasPoems">
      <rdfs:domain rdf:resource="#Complete_work"/>
      <rdfs:range rdf:resource="#Poem"/>
    </ObjectProperty>

```

```

<!-- #hasStanzas -->

<ObjectProperty rdf:about="#hasStanzas">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Stanza"/>
</ObjectProperty>

<!-- #hasSyllables -->

<ObjectProperty rdf:about="#hasSyllables">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Line"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Syllable"/>
</ObjectProperty>

<!-- #isAuthorof -->

<ObjectProperty rdf:about="#isAuthorof">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Author"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Complete_work"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Poem"/>
</ObjectProperty>

<!--Data properties -->

<!-- #anteQuem -->

<DatatypeProperty rdf:about="#anteQuem">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Author"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Complete_work"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#has_date"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:int"/>
</DatatypeProperty>

<!-- #asonant -->

<DatatypeProperty rdf:about="#asonant">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Stanza"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#hasRhyme"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:boolean"/>
</DatatypeProperty>

<!-- #consonant -->

<DatatypeProperty rdf:about="#consonant">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>

```

```

    <rdfs:domain rdf:resource="#Stanza"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#hasRhyme"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&xsd;boolean"/>
</DatatypeProperty>

<!-- #hasRhyme -->

<DatatypeProperty rdf:about="#hasRhyme">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Stanza"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd;boolean"/>
</DatatypeProperty>

<!-- #has_caesura -->

<DatatypeProperty rdf:about="#has_caesura">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Line"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd;boolean"/>
</DatatypeProperty>

<!-- #has_date -->

<DatatypeProperty rdf:about="#has_date">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Author"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Complete_work"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd;integer"/>
</DatatypeProperty>

<!-- #has_incipit -->

<DatatypeProperty rdf:about="#has_incipit">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Complete_work"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</DatatypeProperty>

<!-- #has_metrical_scheme -->

<DatatypeProperty rdf:about="#has_metrical_scheme">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Line"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Stanza"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</DatatypeProperty>

```

```
<!-- #has_name_of_stanza -->
<DatatypeProperty rdf:about="#has_name_of_stanza"/>

<!-- #has_number_of_lines -->
<DatatypeProperty rdf:about="#has_number_of_lines">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Complete_work"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Stanza"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:int"/>
</DatatypeProperty>

<!-- #has_number_of_stanzas -->
<DatatypeProperty rdf:about="#has_number_of_stanzas">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Complete_work"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Stanza"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:int"/>
</DatatypeProperty>

<!-- #has_number_of_syllables -->
<DatatypeProperty rdf:about="#has_number_of_syllables">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Line"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:int"/>
</DatatypeProperty>

<!-- #has_text -->
<DatatypeProperty rdf:about="#has_text">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Line"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</DatatypeProperty>

<!-- #has_title -->
<DatatypeProperty rdf:about="#has_title">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Complete_work"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</DatatypeProperty>
```

```
<!-- #postQuem -->

<DatatypeProperty rdf:about="#postQuem">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Author"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Complete_work"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Poem"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#has_date"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:int"/>
</DatatypeProperty>

<!-- Classes -->

<!-- #Accentual_versification -->

<Class rdf:about="#Accentual_versification">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Rhyme"/>
</Class>

<!-- #Author -->

<Class rdf:about="#Author"/>

<!-- #Bibliographical_references -->

<Class rdf:about="#Bibliographical_references"/>

<!-- #Complete_work -->

<Class rdf:about="#Complete_work"/>

<!-- #Date -->

<Class rdf:about="#Date"/>

<!-- #Edition -->

<Class rdf:about="#Edition"/>

<!-- #Line -->

<Class rdf:about="#Line"/>
```

```
<!-- #Manuscript -->
<Class rdf:about="#Manuscript"/>

<!-- #Poem -->
<Class rdf:about="#Poem"/>

<!-- #Stanza -->
<Class rdf:about="#Stanza"/>

<!-- #Syllabic_verseification -->
<Class rdf:about="#Syllabic_verseification">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Rhyme"/>
</Class>

<!-- #Syllable -->
<Class rdf:about="#Syllable"/>

<!-- #URL -->
<Class rdf:about="#URL"/>

<!-- #Rhyme -->
<Class rdf:about="#Rhyme"/>
</rdf:RDF>

<!-- Generated by the OWL API (version 3.5.1)
http://owlapi.sourceforge.net -->
```