



¡Poder a la gente!
Introduciendo servicios de open linked data a la base de Datos Legal de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile

Christian Sifaqui
Biblioteca del Congreso Nacional de Chile
Valparaíso, Chile

Session:

214 — Libraries for the law and for lawmakers — Law Libraries with Library and Research Services for Parliaments

Resumen:

La base de datos legal de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN) tiene como objetivo democratizar el uso de la ley, ofreciendo acceso sencillo, gratuito y actualizado a la legislación vigente. En el año 2008 la BCN puso en marcha el sistema LeyChile, una base de datos legal que contiene el texto completo de las normas legales, sus versiones (disponibles desde 1998) así como las modificaciones (reglamentos, concordancias, refundidos). El objetivo principal de este sistema fue el entregar una solución a la “certeza jurídica” para el Congreso Nacional de Chile y los ciudadanos en general, especialmente respecto de los textos vigentes. Es decir, para asegurar al Congreso y a los ciudadanos el acceso a la versión vigente de una ley.

LeyChile ofrece una caja de búsqueda que permite realizar consultas por texto, y también web services que entregan las normas en formato XML y otros servicios complementarios y aplicaciones como widgets/gadgets para facilitar el consumo y uso de la información legal disponible. Desde su puesta en marcha, LeyChile fue recibido con entusiasmo por la comunidad parlamentaria, la comunidad jurídica y los ciudadanos. Hoy en día, se ha convertido en una fuente autorizada para referencia a una norma legal, siendo usada por un universo muy amplio de usuarios tanto como organismos estatales como usuarios de twitter.

En el año 2011 la Biblioteca puso en marcha un nuevo servicio de open-linked data. Para esto se definió una ontología de las normas legales de LeyChile. Esta ontología fue desarrollada usando RDF Schema y OWL, permitiendo la aplicación de inferencias a los grafos RDF. Nuestro portal de open-linked data ofrece acceso total a los datos RDF a través de un endpoint SPARQL, permitiendo así la creación de nuevos servicios y visualizaciones.

1. Introducción

La Biblioteca del Congreso Nacional (BCN) adscribe al concepto de Open Government por considerar que se trata de una filosofía de trabajo útil para empoderar a los ciudadanos y otorgarles acceso y licencia de uso a los datos generados por entidades públicas, de tal manera que los puedan usar, almacenar, redistribuir e integrar con otras fuentes de datos. Esta apertura de la información se justifica tanto por favorecer la participación ciudadana, fortaleciendo la democracia, como por ser un motor de innovación al permitir la creación de nuevas industrias con estos datos.

Hoy en día el concepto de Open Government se entrelaza con los conceptos de open data y linked data¹. Entendemos que mientras el concepto de “Open Data” se orienta a que los datos deben ser asequibles a todos en forma libre y sin restricciones, “Linked Data” es una forma de publicar los datos de manera tal que se facilite la interrelación entre las distintas fuentes de datos.

El año 2010 la World Wide Web Foundation² a través del Centro de Tecnología, CTIC, realizó un estudio acerca de la aplicabilidad y potencial de una iniciativa de Open Government Data (OGD) en Chile, Ghana y Turquía. El reporte [1] indica que Chile presenta condiciones propicias para la liberación de la información pública en términos de disposición para OGD, recomendando su inicio dada la existencia de conocimiento, personas, tecnología y voluntad.

Así como el informe lo indica, la BCN cree que los organismos estatales en Chile están preparados para entrar de lleno a OGD. En esta línea, la Biblioteca ha llevado a cabo las siguientes acciones:

- Portales/Sitios de libre acceso: toda la información que la BCN pone a disposición en sus portales (www.bcn.cl, www.leychile.cl, etc.) es completa, confiable, distribuible, reusable, se basa en el concepto de patrimonio cultural común y permite la interoperabilidad.
- Marcaje: la BCN coloca en los objetos digitales marcas y atributos semánticos para obtener resultados más precisos y relacionados entre sí. Este proceso de “semantizado de la información” ha permitido que los buscadores actuales accedan en forma precisa a la información disponible en nuestros portales.
- Widgets/Gadgets: la BCN entrega en sus portales www.bcn.cl y www.leychile.cl un conjunto de aplicaciones computacionales en plataforma web como una forma de entregar acceso automático, distribuido y sencillo.
- Web Semántica: como punto de partida en el uso de las tecnologías que sustentan este concepto, la BCN liberó el sitio <http://datos.bcn.cl> donde se ofrecen datasets con ontologías públicas para facilitar el análisis computacional automático y se publicarán datos en el modelo de datos enlazados (RDF), algunos de ellos pueden ser accedidos con el lenguaje de consulta SPARQL. Hoy, datos.bcn.cl incorpora los datos provenientes del portal de LeyChile y progresivamente se irán incorporando otros datasets, como el de las Reseñas Biográficas de Parlamentarios. Junto con la publicación centralizada en datos.bcn.cl, se está trabajando en el marcado de contenidos con RDFa en varios de los portales administrados por la BCN, lo que facilitará la publicación de datos de manera distribuida y su posterior integración con datos.bcn.cl.

En este artículo se describe el proyecto de diseño de datos.bcn.cl y los servicios que se ponen a disposición de la ciudadanía en referencia a la base de datos legal www.leychile.cl

¹ Linked Data - Connect Distributed Data across the Web. www.linkeddata.org

² World Wide Web Foundation. <http://www.webfoundation.org/>

2. LeyChile

Se define la legislación como el conjunto de normas positivas (leyes, decretos, resoluciones, etc.) que conforman el ordenamiento jurídico nacional.

La legislación es información que proviene del sector público, es generada por órganos del Estado y financiada con recursos públicos. Asimismo es de interés público, ya que opera en temas de utilidad general y afecta la vida de los ciudadanos en particular. Esta información tiene un alto valor público, ya que genera una experiencia en los ciudadanos que es considerada valiosa por ellos. Dicho lo anterior, podemos indicar que la legislación es información pública y por ende debe ser de dominio público.

Se desprende en forma natural el concepto de “mecanismo de concreción de principio de seguridad”, que es la fundamentada expectativa que tienen los ciudadanos de que la ley vigente se cumpla. Para cumplir con esta expectativa, podemos reconocer dos enfoques, el concepto de “seguridad jurídica” (certidumbre fundada y garantizada que la norma será cumplida) y el concepto de “certeza jurídica” (perceptibilidad de la norma jurídica y la certidumbre de su contenido). Para satisfacer ambos enfoques, los países ofrecen un mecanismo de publicidad de la ley, conocido como Diario o Gaceta Oficial.

En el caso particular de Chile, tres artículos del Código Civil hacen referencia a este mecanismo de publicidad y de los enfoques mencionados, a saber:

- Art. 7º. La publicación de la ley se hará mediante su inserción en el Diario Oficial, y desde la fecha de éste se entenderá conocida de todos y será obligatoria.
- Art. 8º. Nadie podrá alegar ignorancia de la ley después que ésta haya entrado en vigencia.
- Art. 706º [...] el error en materia de derecho constituye una presunción de mala fe, que no admite prueba en contrario.

Pero los artículos mencionados nos conducen a lo que se conoce como “ficción legal del conocimiento”, ya que en Chile el acceso al Diario Oficial es pagado, se publican las normas modificatorias en vez de los textos vigentes y el acceso a la normativa de períodos anteriores es dificultosa.

Como una forma de solucionar la “certeza jurídica” para el Congreso Nacional de Chile y también para los ciudadanos, la BCN en los años 50 inició mediante un sistema de fichas una recopilación de las referencias de las vinculaciones de las normas y clasificó las normas bajo materias.

En los años 70 este sistema de fichas fue reemplazado por un sistema STAIRS, que permitió automatizar estas fichas y sus anotaciones. Posteriormente, a mediados de los años 80, fue reemplazado por un sistema cliente-servidor basado en BASIS PLUS, que permitía reconstruir en línea los textos de las normas.



Fig. 1. Página principal de www.leychile.cl

En el año 2008 se libera el sistema web LeyChile (ver figura 1), el cual contiene todas las normas a texto completo, sus versiones (disponibles desde 1998) así como las vinculaciones (modificaciones, reglamentos, textos refundidos y concordancias). Este sistema ofrece una caja de búsqueda y al mismo tiempo servicios web que ofrecen el texto en formato XML, también proporciona servicios complementarios y aplicaciones como widgets y gadgets para hacer más fácil el consumo y uso de la información legal almacenada en esta base de datos.

Hoy en día, este sistema tiene en promedio unas 14.000 visitas diarias, alcanzando picos de 20.000 visitas, lo cual consideramos muy alto tomando en cuenta el tipo de contenidos y la cantidad de 7,3 millones de usuarios de internet en Chile [2].

Detalles de la implementación

Un concepto básico que fue tomado en cuenta es que se considera que la norma no es un objeto estático, por el contrario, durante su ciclo de vida desde que se publica en el diario oficial hasta que eventualmente es derogada o refundida, sufre modificaciones. Tal como se muestra en la figura 2, una norma sólo puede ser modificada por otra norma (modificatoria), lo que genera una nueva versión de la misma. El modelo XML de la norma permite la modificación sólo a las partes (encabezamiento, estructura funcional, promulgación, anexos, ver figura 3) que son afectadas por la modificatoria. De esta manera LeyChile construye dinámicamente el texto completo de una versión (versión vigente, intermedias u original).

Otro detalle a considerar es que en algunos casos el poder ejecutivo genera una versión oficial de la norma, denominada texto refundido, con la finalidad de sistematizar, coordinar y ordenar el contenido de una norma que ha tenido una cantidad importante de modificaciones. LeyChile modela esto mediante un enlace (vinculación) entre el texto refundido y la norma que le dio origen.

Cabe hacer notar que todo el modelo del documento normativo es en su fase conclusiva (promulgado) sin ocuparse de todo el íter legislativo.

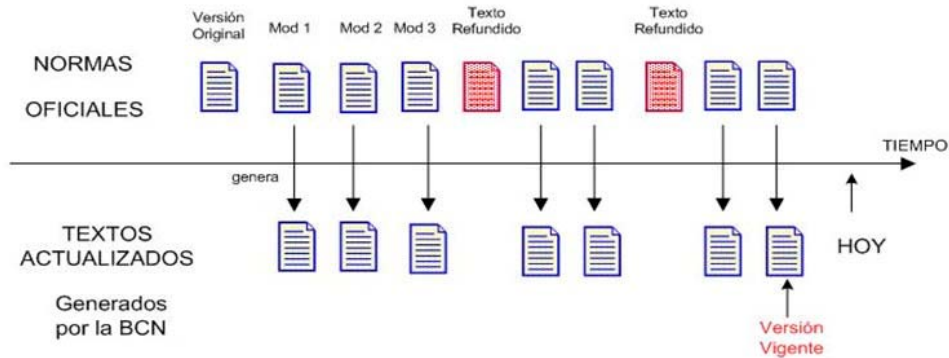


Fig. 2. Modelo de “vida” de una norma

En base a los detalles anteriormente expuestos, el esquema XML de LeyChile, distingue tres capas o niveles de marcado:

- **Texto:** versiones, hipervínculos, referencias, notas.
- **Estructura:** organización jerárquica de las partes de una norma (ver figura 3).
- **Metadata:** conocimiento adicional al documento formal, por ejemplo, identificación de la norma, materias, términos libres, etc.

Esta estrategia permite a diferentes actores de la organización “enriquecer” el texto legal, corregir y aumentar estas marcas si es necesario. LeyChile consta de un módulo de producción que gestiona un flujo de trabajo de analistas especializados que van completando el marcado de la norma.

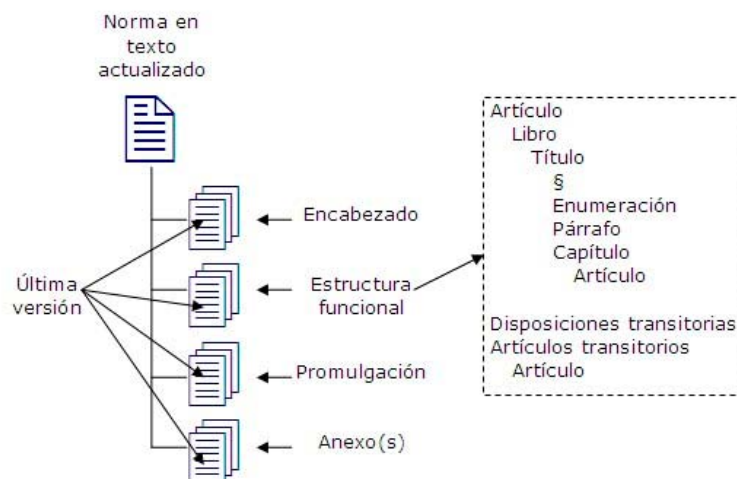


Fig. 3. Modelo de la estructura de una norma legal

Pero una de los mayores desafíos, es que LeyChile ofrezca interoperabilidad con otros sistemas, tanto internos como externos. Lo anterior se realiza mediante web services. Los web services hacen uso de

mensajería en lenguajes basados en XML. Algunos servicios utilizan el mecanismo REST y otros el protocolo SOAP. El utilizar este estándar de integración permite independizar la interacción de la tecnología específica utilizada al interior de cada aplicación de la BCN o de las tecnologías utilizadas en cada institución. La figura 4 muestra la definición de los servicios SOAP. Por ejemplo, getNorma, permite a cualquier sistema en la web consumir el XML de intercambio³ de una norma en particular.

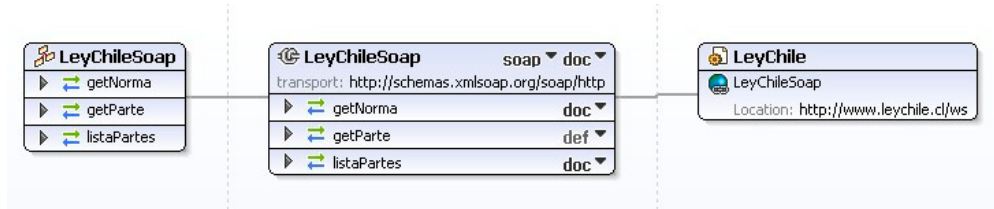


Fig. 4. SOAP, disponible en <http://www.leychile.cl/ws/LeyChile.wsdl>

La mayoría de los servicios son invocados mediante un llamado HTTP y entregando un XML de respuesta, por ejemplo: últimas leyes publicadas⁴, proyectos de ley despachados por el Congreso hacia el Ejecutivo o hacia el Tribunal Constitucional, metadatos de una norma⁵ entre muchos otros.

De esta manera, el usuario de leychile no se ve limitado a sólo usar las cajas de búsqueda para obtener respuestas a sus consultas más complejas.

3. datos.bcn.cl

Tiene como objetivo entregar a los ciudadanos acceso a las fuentes de datos como Linked Open Data. Está operativo desde fines de mayo de 2011y es la primera iniciativa de la BCN en relación a la publicación de linked data (ver figura 5).



Fig. 5. Portal de acceso a <http://datos.bcn.cl>

³ Esquema aceptado como el modelo estándar de la norma chilena para intercambio, por la administradora de esquemas y metadatos (inscripción 354) <http://www.aem.gob.cl/index.html>

⁴ <http://www.leychile.cl/Consulta/obtxml?opt=3&cantidad=5>

⁵ <http://www.leychile.cl/Consulta/obtxml?opt=4546&idNorma=206396>

Ofreciendo esta nueva capa de servicios, todo el sistema será un modelo de referencia en términos de entidades y reglas, publicado mediante ontologías e incluyendo la posibilidad de ejecutar consultas complejas con información de las normas legales a través de un endpoint SPARQL, permitiendo así acceder a resultados en variados formatos de salida, tales como RDF/XML, JSON, HTML+RDFa o N3.

En una primera etapa se desarrolló el proceso de contextualización bajo un dominio muy puntual, el de normas para ofrecer una nueva capa de servicios a LeyChile. Esta capa de servicios permitirá entregar acceso del tipo open linked data a la metadata de cada norma que se encuentra en www.leychile.cl

Para el proceso de contextualización se redactó un documento en donde se describieron los tres elementos principales del contexto: qué datos se van a entregar, la forma de entregarlos y quién va a consumirlos. En orden a las interrogantes anteriores y de manera muy sintetizada, los datos a entregar es la metada de las normas y sus relaciones, sin considerar la estructura interna de una norma. La forma de entregar los datos es a través de un grafo RDF sobre HTTP y un Endpoint SPARQL, y por último, quienes van a consumir los datos son aplicaciones de visualización de datos de la misma Biblioteca y aplicaciones orientadas a la consulta de leyes que puedan ser implementadas tanto por administraciones públicas como por la comunidad. Posteriormente se definió una ontología (ver figura 6) y un espacio de nombres para la ontología de normas en el contexto particular de la realidad nacional.

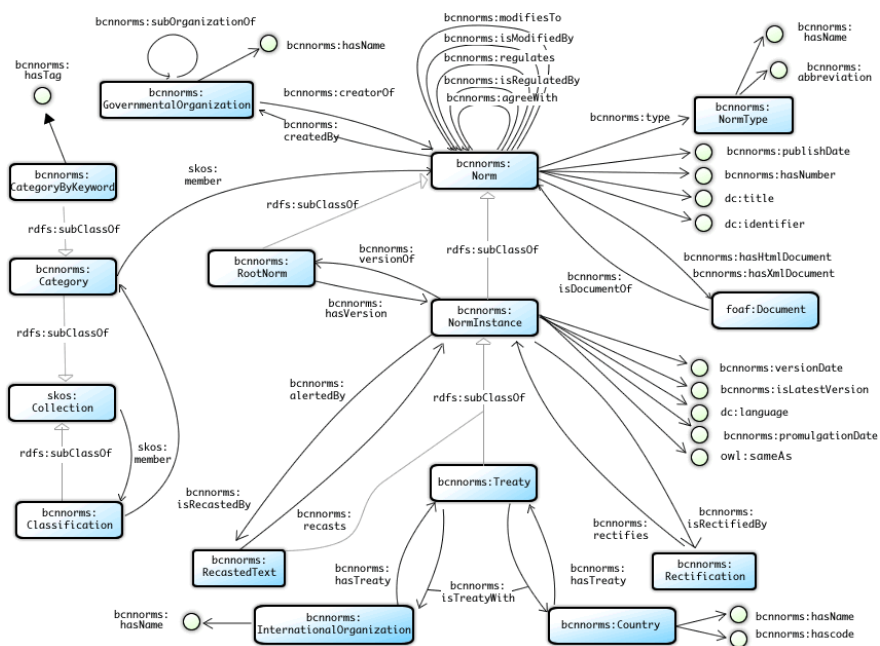


Fig. 6. Ontología de Normas

Se ha considerado una estructura extensible de la ontología a otros dominios tales como congreso, educación, salud u otros. Esta ontología ha sido escrita usando RDF Schema y OWL, permitiendo así la aplicación de inferencias al grafo RDF. Otra característica importante de esta ontología es que ha sido compuesta usando ontologías previas y datasets como SKOS, Dublin Core, FOAF, Geonames, Organization y DBPedia. Usando las dos últimas mencionadas, fue posible enlazar datos del grafo de normas legales a conjuntos de datos externos, específicamente respecto de tratados internacionales y países. Esta tarea no fue trivial porque requirió un intenso trabajo manual. Finalmente, la ontología se almacenó en el RDF store para así permitir inferencias como las ya publicadas usando archivos de textos en RDF/XML y sintaxis N3, mientras que su documentación fue publicada en castellano e inglés.

Una vez estructurada la ontología, se modeló el grafo de salida RDF. En la práctica, se definió un esquema URI con todos los patrones URI posibles que podrían ser consultados de forma válida. La figura 7 muestra un ejemplo de un patrón URI, el cual tomó en consideración el uso del estándar IFLA FRBR como una URI de las normas legales.

```
cl/{type}/{organization}/{publish_date}/{number}/data.{ext}
```

Fig. 7. Patrón de URI

En términos generales, el grafo sigue un esquema jerárquico en cada uno de los recursos disponibles para consultas. Por otro lado, se modelaron algunas consultas (por ejemplo, obtener normas legales para fechas específicas). Así para cada patrón URI se definió una salida RDF usando sintaxis N3. Finalmente se definieron los formatos de salida para los recursos. Para este proyecto, fueron definidos RDF/XML, JSON, Ntriples, N3 y HTML+RDFa.

Posteriormente se generó el proceso de transformaciones y carga de datos. Para este fin, se construyó un servicio de actualización en Java usando la API Kettle para el proceso de carga, el proceso de actualización y el proceso de transformación. Así usando el diseñador ETL, se implementaron las diferentes transformaciones que generan las triplas RDF en sintaxis N3, para la carga inicial y para la actualización de las triplas (que usualmente sólo agregará nuevas triplas). Bajo estas condiciones el servicio de actualización ejecuta transformaciones y después carga las triplas en el RDF store.

En la siguiente fase, el grafo de salida RDF sobre HTTP fue implementado de acuerdo al modelo diseñado para ese propósito. Para su implementación se usó la herramienta WESO DESH, un front end de linked data, que se liberará próximamente como software libre. Finalmente, esta implementación de linked data fue certificada con validadores de linked data como Vapour de la Fundación CTIC y RDF/XML de W3C.

El proyecto cuenta con un portal web de documentación y en forma constante se le agrega nueva documentación en castellano e inglés acerca de cómo usar la infraestructura Linked Data.

Cabe destacar que este proyecto fue desarrollado enteramente con software libre, de tal manera que un emprendimiento similar podría ser replicado sin pagar licencias de software.

Una particularidad de este proyecto es que dada la naturaleza de los datos, es normal encontrar discrepancias en la redacción o errores de tipeo, por lo que se tomó especial cuidado en el diseño del modelo para permitir editar manualmente los datos en el futuro. Por ejemplo, se puede mencionar la instancia GovernmentalOrganization que debido a las variaciones de nombres para el mismo recurso, se definió con diferentes clases.

Una completa descripción de la arquitectura definida para el desarrollo de este proyecto se encuentra en [3].

Se mencionó al final de la sección 2, que www.leychile.cl ofrece diversos mecanismos de búsqueda que permiten a sus usuarios acceder de diversas maneras a los recursos disponibles, pero de todas maneras existe una limitante en cuanto a las complejidades de las búsquedas.

Es acá donde datos.bcn.cl demuestra toda su potencialidad al permitir un acceso para poder ejecutar consultas más complejas. Supongamos por ejemplo, que se quiere recuperar todas las normas emitidas por una municipalidad entre los años 1995 y 2000, pero que hayan sido modificadas después del año 2005. Hacer esta búsqueda en www.leychile.cl no es posible, a pesar de la numerosa oferta de parámetros que existe en su búsqueda avanzada.

Pero se puede resolver mediante la siguiente consulta SPARQL escrita directamente en datos.bcn.cl:

```
PREFIX dc: <http://purl.org/dc/elements/1.1/>
PREFIX n: <http://datos.bcn.cl/ontologies/bcn-norms#>

SELECT distinct str(?normTitle) as ?Titulo str(?creatorName) as ?Municipio ?pubDate as ?Fecha_Publicacion
?pubDateOther as ?Fecha_modificacion
WHERE {
  ?norm n:createdBy ?creator .
  ?creator n:hasName ?creatorName .
  ?norm dc:title ?normTitle .
  ?norm n:publishDate ?pubDate .
  ?norm n:isModifiedBy ?otherNorm .
  ?otherNorm n:publishDate ?pubDateOther .
  FILTER (regex(?creatorName,"MUNICIPALIDAD","i"))
  FILTER (?pubDate > xsd:date("1995") && ?pubDate < xsd:date("2000") && ?pubDateOther > xsd:date("2005"))
}
ORDER BY (?pubDate)
```

De esta manera se obtienen las ordenanzas que cumplan con el criterio antes señalado.

4. Visualizaciones

Datos.bcn.cl representa un buen avance tecnológico y ofrece acceso sin restricciones a los datasets allí almacenados. Pero como se puede ver al final de la sección anterior, realizar consultas en lenguaje SPARQL, es tan árido como cuando se escribían páginas en HTML a mediados de los años 90.

En [4] se indica “Los datos abiertos no crean su propia demanda. El Gobierno debe comprometer a los desarrolladores de datos”. La tecnología, así como los datasets y el desarrollo efectuado para datos.bcn.cl, es una condición necesaria para que terceras partes puedan desarrollar nuevas aplicaciones o nuevos servicios.

Una forma de atraer a desarrolladores a los datasets publicados y al mismo atraer interés en el desarrollo es mostrar mediante visualizaciones la existencia de estos datasets y la posibilidad de relacionar la información allí disponible con otras fuentes de datos. Para esto se desarrollaron dos visualizaciones que se describen a continuación:

Graficador de vinculaciones para leyes

Esta visualización (ver figura 8) muestra las relaciones que la BCN ha definido en la metadata de la norma principal.

El objetivo es mostrar en forma sencilla las relaciones que existen entre las normas. Para lograr lo anterior, se grafica en forma de grafo dirigido, representando con un círculo cada norma, y con aristas de diversos colores la relación entre las normas. El nodo central representa la norma elegida.

El usuario ingresa en la caja de búsqueda el número de la ley, luego el algoritmo envía una consulta SPARQL a nuestro endpoint y los resultados obtenidos son graficados acordeamente. De esta manera se puede ver rápidamente las normas que modifican la norma, sus reglamentos o las concordancias de esta norma con otras normas y presionando sobre cada nodo se llega a la metadata de la norma, dentro de las cuales está un enlace a www.leychile.cl que mostrará el texto completo de la norma seleccionada.

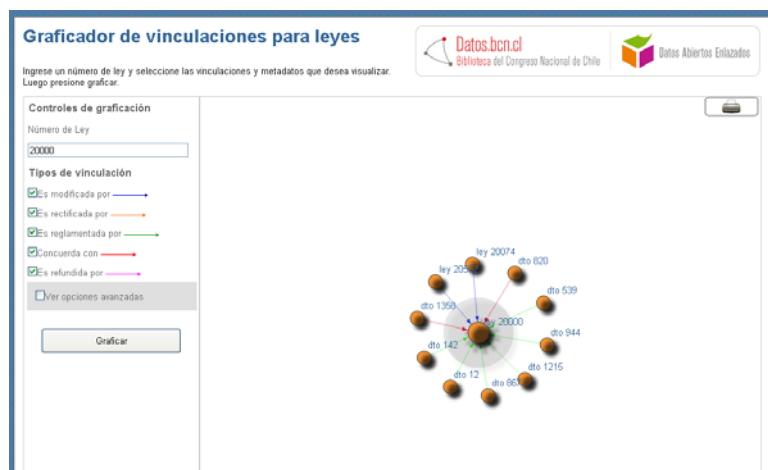


Fig. 8. Visualización de todas las relaciones para la ley 20000

Mapa de ordenanzas por comuna

Otra visualización desarrollada (ver figura 9) permite recuperar las ordenanzas municipales por comuna pero navegando por el mapa de Chile que se obtiene de google maps. Cada punto azul en el mapa indica el centro de una comuna. Al seleccionar una comuna aparece una ventana mostrando las ordenanzas disponibles en la base de datos. El área roja indica comparativamente la cantidad de ordenanzas municipales de la comuna contenidas en nuestra base de datos, si el tamaño del círculo rojo es grande indica una gran cantidad de ordenanzas disponibles.

Para realizar esta visualización, hubo que hacer un proceso previo de análisis de la metadata. Cada ordenanza municipal tiene como metadata el nombre de la comuna, por lo que hubo que preparar un listado de las comunas. Posteriormente se tuvo que georeferenciar las comunas. Una comuna está definida por un polígono, y la georeferenciación consistió en encontrar la latitud y longitud del centroide del polígono que representa a la comuna y luego estas coordenadas se entregan al mapa de google maps.

Cuando el usuario selecciona una comuna, se realiza una consulta SPARQL que devuelve una lista de las ordenanzas de esa comuna, luego se visualizan los títulos de las ordenanzas en una ventana y el usuario después es enviado a www.leychile.cl para mostrarle el texto completo de la ordenanza.

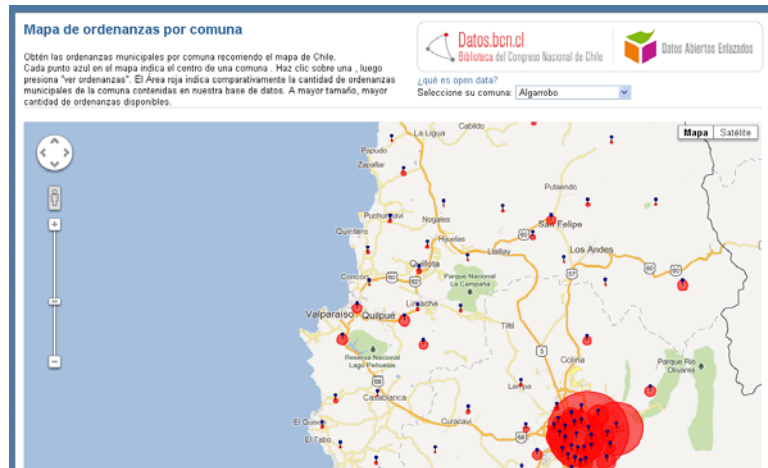


Fig. 9. Visualización de las ordenanzas por comunas

Actualmente está en desarrollo la incorporación de líneas que indiquen los límites de las comunas.

5. Conclusiones

La BCN ha ido introduciendo los estándares de la web semántica en forma paulatina e iterativa mediante el desarrollo de aplicaciones prácticas. Esta estrategia ha permitido a la BCN recorrer los diferentes estados que conducen a la implementación de una arquitectura semántica:

- Identificación universal (URI) y un conjunto de caracteres universal (Unicode)
 - Plataforma web de la BCN.
- Formatos de representación e intercambio de documentos y metadatos
 - XML: LeyChile
- Datos enlazados, endpoint
 - RDF, SPARQL: datos.bcn.cl
- Modelamiento semántico
 - OWL: Ontología para LeyChile

Estos proyectos han entregado la experiencia y fundamentos para que la BCN se mueva exitosamente en el camino hacia la web Semántica.

Otras áreas de desarrollo se mencionan en [5], como por ejemplo la oferta de RDFa en nuestro portal de Transparencia, y el uso intensivo de las tecnologías de Web Semántica para un proyecto de un nuevo sistema de Historia de la Ley y Labor Parlamentaria. Asimismo respecto de la interoperabilidad se está analizando la aplicación de RIF para poder relacionar distintas bases jurídicas existentes en los diversos organismos del Estado.

Como indicáramos al inicio de este artículo, la BCN tiene en su ADN semantizar la información de su acervo, las tecnologías actuales usadas con esta perspectiva han permitido un desarrollo acorde para ofrecer nuevos productos y servicios al Congreso, a los ciudadanos y a todo el país. Creemos que esta experiencia se puede replicar en todas las organizaciones del Estado y lograr así una base para un Open Government real y también creemos que es nuestro rol crear un ambiente que entregue a todo tipo de

usuario, la mayor flexibilidad posible para usar un rango amplio de herramientas de software para manipular y para añadir valor a nuestro acervo institucional.

6. Bibliografía

- 1.- IGLESIAS, C. (Ed.) Open Government Data. Feasibility Study in Chile. 2011, http://public.webfoundation.org/2011/05/OGD_Chile.pdf
- 2.- FOSK, A. Latin america's internet population grows 15 percent in past year to 112 million people. [en línea] Marzo 2011, http://www.comscore.com/Press_Events/Press_Releases/2011/3/Latin_America_s_Internet_Population_Grows_15_Percent_in_Past_Year_to_112_Million_People
- 3.- CIFUENTES F., SIFAQUI C. y LABRA J. 2011. Towards an architecture and adoption process for Linked Data technologies in Open Government contexts – A case study for the Library of Congress of Chile. En: Proceedings of the 7th International Conference on Semantic Systems, 2011. pp 79-86.
- 4.- ROBINSON, D. y YU, H. Apertura de datos: primeras lecciones para el diseño de políticas. En: CONCHA G. y NASER A. (Eds.) El desafío hacia el gobierno abierto en la hora de la igualdad. Santiago, Cepal, 2012, pp 87-99. <http://www.eclac.cl/ddpe/publicaciones/xml/9/46119/W465.pdf>
- 5.- SIFAQUI C., OTTO E., ALMAZAN F. y HERNANDEZ D.. 2011. En camino hacia la Web semántica: experiencias de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Bits de Ciencia, 6: 35-43. 2011 http://dcc.comopapel.com/revista_bits_de_ciencia/6/#/page/34-35