

# Descubrimiento dinámico de servicios Web en nodos UDDI mediante USML

Giner Alor Hernández , César Sandoval Hernández, José Oscar Olmedo Aguirre

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.  
Departamento de Ingeniería Eléctrica. Sección de Computación,  
Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, Col San Pedro Zacatenco. 07360,  
México, D. F.  
(gineralor, csandoval)@computacion.cs.cinvestav.mx,  
oolmedo@delta.cs.cinvestav.mx

**Resumen.** Para la publicación de servicios Web, organizaciones, consorcios y grandes empresas han desarrollado el *Universal Description, Discovery and Integration* (UDDI), un servicio de búsqueda y recuperación de información sobre servicios Web. Desafortunadamente, las consultas actuales en nodos UDDI se enfocan en un solo criterio de búsqueda como el nombre de negocio, situación comercial, categorías comerciales o tipos de servicio. Para resolver esta problemática, en este trabajo se desarrolló un portal de servicios Web que permite el descubrimiento dinámico de servicios Web mediante la utilización de *UDDI Search Markup Language* (USML), un lenguaje basado en XML desarrollado por IBM, que permite realizar consultas en diversos nodos UDDI utilizando múltiples criterios de búsqueda. Además, se describen las características principales del lenguaje USML para la creación de consultas en diversos nodos UDDI. Finalmente, se propone un caso de estudio en comercio electrónico donde se describe la funcionalidad del portal desarrollado en la búsqueda y localización de servicio Web.

## 1 Introducción

El descubrimiento dinámico de los servicios Web se basa principalmente en encontrar los servicios que ofrecen las organizaciones u empresas para satisfacer ciertas necesidades en base a un criterio de búsqueda dado por el usuario. Para esto, es necesario utilizar un registro distribuido, conocido como *Universal Description, Discovery and Integration* (UDDI) [1], en donde se encuentran publicadas las descripciones de los servicios Web. En un nodo UDDI solo se pueden localizar negocios cuyas identidades son muy conocidas, con el fin de que los usuarios puedan averiguar qué servicios Web se están ofreciendo y cómo integrarse con ellos. Además, las consultas actuales en nodos UDDI se enfocan en un solo criterio de búsqueda como el nombre de negocio, situación comercial, categorías comerciales, tipo de servicio e identificador comercial. Mas aun, estos tipos de consultas son muy imprácticas cuando la población de servicios Web publicados en un nodo UDDI es muy grande debido a que el resultado de una consulta podría devolver miles de negocios que satisfacen un criterio particular, por lo cual lo hace inmanejable. Entonces, aquí surgen dos grandes problemáticas de localización de servicios Web en

nodos UDDI: 1) búsqueda eficaz de los servicios Web apropiados, 2) búsqueda exacta de los servicios Web.

Para resolver estas dos problemáticas, IBM desarrolló *UDDI Search Markup Language* (USML), un lenguaje basado en XML que permite realizar consultas en nodos UDDI utilizando múltiples criterios de búsqueda. Sin embargo, las características provistas por el lenguaje USML todavía no se encuentran implementadas en ningún nodo UDDI. Como una solución a lo anterior, hemos desarrollado un portal de servicios Web que permite el descubrimiento dinámico de servicios Web publicados en nodos UDDI mediante el lenguaje USML. Así también, proponemos un caso de estudio situado en el contexto del comercio electrónico B2B, donde se ejemplifica la funcionalidad del portal de servicios Web desarrollado. Además, realizamos un análisis comparativo del portal con los diversos nodos UDDI, con el fin de mostrar las ventajas y desventajas del uso de USML. El caso de estudio y la funcionalidad del portal de servicios Web desarrollado se describe en la sección 4. El análisis comparativo se describe en la sección 5.

## 2 UDDI Search Markup Language

*UDDI Search Markup Language* (USML) es un lenguaje basado en XML que permite realizar la búsqueda y localización de servicios Web con múltiples criterios en diversos nodos UDDI. Según la especificación de UDDI [1], hay tres tipos de datos principales que pueden consultarse en un nodo UDDI: Negocio, Servicio, y Tipo de Servicio (*tModel*, *Technology Model*). Un *tModel* define los tipos de servicios que utiliza el servicio Web, al tiempo que incluye las definiciones de operación, la estructura y protocolos de los mensajes, y protocolos de seguridad de dichos servicios. Partiendo de un *tModel* concreto, se puede saber qué operaciones de servicio Web realiza la entidad que implementa dicho *tModel* y cómo obtener acceso a ellas. Además, en un *tModel* se especifica información como: nombre del *tModel*, nombre de la organización que publicó el *tModel*, una lista de categorías que describen el tipo de servicio. En USML, estos tres tipos de datos pueden consultarse de forma conjunta o independiente. El esquema general de un documento USML se muestra en la figura 1.

```
<Query>
  <Source/>
  <SourceURL/>
  <BusinessName/>
  <Identifier/>
  <Category/>
  <ServiceName/>
  <ServiceTypeName/>
  <DiscoveryURL/>
  <FindBy/>
  <AggOperator/>
  <RequestTypeName/>
</Query>
```

Fig. 1. Esquema general de un documento en USML

Donde:

- **Query:** especifica las condiciones de búsqueda. Combina la búsqueda de la palabra clave, la búsqueda basada en los identificadores, y la búsqueda basada en las categorías.
- **Source:** es el nodo UDDI donde se realiza la búsqueda. Puede ser un nodo público o privado.
- **SourceURL:** es el URL del nodo UDDI donde se realiza la búsqueda.
- **BusinessName:** es el nombre del negocio a buscar.
- **Identifier:** es el nombre del identificador y su valor asociado. Se aceptan dos tipos de identificadores: *Data Universal Numbering System (D-U-N-S)* [2] y *Thomas Register* [3].
- **Category:** es el nombre de la categoría y su valor asociado. Actualmente, se aceptan cinco tipos de categorías: *North American Industry Classification System (NAICS)* [4], *United Nations Standard Products and Services Code (UNSPSC)* [5], *GEO* [6], *UDDITYPE*, y *Standard Industrial Classification (SIC)* [7].
- **ServiceName:** es el nombre del servicio. Se usa cuando la búsqueda es por el nombre de servicio.
- **ServiceTypeName:** es el nombre del tipo de servicio (*tModel*). Se usa cuando la búsqueda es por el tipo de servicio.
- **DiscoveryURL:** es el URL para el descubrimiento.
- **FindBy:** especifica el tipo de datos a buscar (Negocio, Servicio o Tipo de Servicio).
- **AggOperator:** especifica el tipo de operador lógico a utilizar en la búsqueda. Se soportan dos tipos de operadores lógicos: AND y OR. Si se utiliza el operador OR, la información especificada en la etiqueta *FindBy* de cada búsqueda es devuelta. En caso de utilizar el operador AND, solo información relacionada al tipo de datos especificado en la etiqueta *RequestTypeName* será devuelta. Más de 3 búsquedas (una búsqueda para cada uno de los tipos de datos) no se permite.
- **RequestTypeName:** especifica el tipo de datos que se desean como resultado en la consulta (Negocio, Servicio o Tipo de Servicio).

Un ejemplo de una solicitud de consulta en un nodo UDDI en USML se muestra en la figura 2.

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE Search SYSTEM "UDDISearch.dtd">
<Search>
  <Query>
    <Source>Public UDDI</Source>
    <SourceURL>
      http://www-3.ibm.com/services/uddi/v2beta/inquiryapi
    </SourceURL>
    <BusinessName>IBM</BusinessName>
    <FindBy>Business</FindBy>
  </Query>
</Search>
```

```

<Source>Public UDDI</Source>
<SourceURL>
http://www-3.ibm.com/services/uddi/v2beta/inquiryapi
</SourceURL>
<ServiceTypeName>UDDI</ServiceTypeName>
<FindBy>ServiceType</FindBy>
</Query>
<Query>
<Source>Public UDDI</Source>
<SourceURL>
http://www-3.ibm.com/services/uddi/v2beta/inquiryapi
</SourceURL>
<BusinessName>IBM</BusinessName>
<ServiceName>UDDI</ServiceName>
<FindBy>Service</FindBy>
</Query>
<AggOperator>AND</AggOperator>
<RequestTypeName>Business</RequestTypeName>
</Search>

```

Fig. 2 Estructura de una solicitud de consulta en USML

En el documento USML de la figura 2, se realiza una solicitud a una consulta en donde se establecen tres criterios de búsqueda utilizando el operador AND. En esta solicitud, los tres criterios de búsqueda corresponden a los tres tipos de datos principales en un nodo UDDI:

1. Negocios (situado en la etiqueta *BusinessName* cuyo contenido es "IBM");
2. Tipos de servicios (situado en la etiqueta *ServiceTypeName* y cuyo contenido es "UDDI");
3. Servicios comerciales (situado en la etiqueta *ServiceName* y cuyo contenido es "UDDI").

Así, utilizando USML para realizar consultas a diversos nodos UDDI, podemos establecer múltiples criterios de búsqueda como son: negocios, servicios y tipos de servicio. En este caso, en el documento de la Fig. 2, se especifica el nodo UDDI y el URL asociado (situados en las etiquetas *Source* y *SourceURL*, respectivamente), en donde se desea realizar la consulta. En caso de que el URL no se especifique, un URL predefinido, asociado con el nombre del nodo UDDI se toma del archivo de configuración en donde se tienen los nombres de los nodos UDDI con sus respectivos URLs. Este archivo de configuración permite almacenar un gran número de URLs asociados con diversos nodos UDDI. A este archivo, pueden agregarse nuevos nodos sin la necesidad de modificar algún código o documento USML. Un ejemplo del archivo de configuración se muestra en la figura 3.

En la siguiente sección se describe la manera en la cual se realiza la búsqueda y localización de los servicios Web utilizando los operadores lógicos soportados por USML.

```

<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE Registries SYSTEM "config.dtd">
<Registries>
  <Registry>
    <Name>Microsoft UDDI</Name>
    <URL> http://uddi.microsoft.com/inquire </URL>
  </Registry>
  <Registry>
    <Name>Private UDDI</Name>
    <URL> http://127.0.0.1/servlet/uddi </URL>
  </Registry>
  <Registry>
    <Name>IBM Public UDDI</Name>
    <URL>
http://www-w3.ibm.com/services/uddi/testregistry/inquiryapi
    </URL>
  </Registry>
</Registries>

```

Fig. 3 Ejemplo del archivo de configuración

### 3 Búsqueda y localización de servicios Web mediante operadores lógicos

Con la ayuda de USML se pueden combinar diferentes criterios de búsqueda en una consulta y así conseguir eficacia y exactitud al realizar una sola búsqueda. Esto se debe a que en USML se pueden utilizar dos tipos de operadores lógicos en las consultas: AND y OR. Estos operadores están situados en la etiqueta *AggOperator*.

En el caso del operador OR, considere que se quiere realizar una consulta a un nodo UDDI buscando un negocio cuyo nombre contenga la cadena "IBM" o un negocio cuyo nombre de servicio contenga la cadena "Web". En esta solicitud, podemos especificar 2 consultas separadas: una para el negocio o una para el servicio. El documento USML de esta solicitud utilizando el operador OR, se muestra en la figura. 4.

En el caso de utilizar un operador AND, suponga que se desea realizar una consulta a un nodo UDDI buscando tipos de servicio cuyos nombres comiencen con la cadena "Web" y estos tipos de servicio pertenezcan a negocios cuyos nombres comiencen con la cadena "White". En esta solicitud, podemos especificar dos consultas: una para el tipo de servicio y una para el negocio. El documento USML de esta solicitud utilizando el operador AND, se muestra en la Fig. 5.

```

<?xml version="1.0"?>
<Search>
  <Query>
    <Source>Private UDDI</Source>
    <SourceURL>
      http://www-3.ibm.com/services/uddi/v2beta/inquiryapi
    </SourceURL>
    <BusinessName>IBM</BusinessName>
    <FindBy>Business</FindBy>
  </Query>
  <Query>
    <Source>Private UDDI</Source>
    <SourceURL>
      http://www-3.ibm.com/services/uddi/v2beta/inquiryapi
    </SourceURL>
    <BusinessName>IBM</BusinessName>
    <ServiceName>Web</ServiceName>
    <FindBy>Service</FindBy>
  </Query>
  <AggOperator>OR</AggOperator>
  <RequestTypeName>Business</RequestTypeName>
</Search>

```

Fig. 4. Ejemplo de una solicitud de búsqueda en USML utilizando el operador OR

```

<?xml version="1.0"?>
<Search>
  <Query>
    <Source>Private UDDI</Source>
    <SourceURL>
      http://www-3.ibm.com/services/uddi/v2beta/inquiryapi
    </SourceURL>
    <BusinessName>White</BusinessName>
    <FindBy>Business</FindBy>
  </Query>
  <Query>
    <Source>Private UDDI</Source>
    <SourceURL>
      http://www-3.ibm.com/services/uddi/v2beta/inquiryapi
    </SourceURL>
    <BusinessName>IBM</BusinessName>
    <ServiceTypeName>Web</ServiceTypeName>
    <FindBy>ServiceType</FindBy>
  </Query>
  <AggOperator>AND</AggOperator>
  <RequestTypeName>Business</RequestTypeName>
</Search>

```

Fig. 5 Ejemplo de una solicitud de búsqueda en USML utilizando el operador AND

Cuando se utiliza el operador lógico AND, es necesario llenar con algún valor la etiqueta *RequestTypeName* en donde se especifica qué tipo de dato se quiere como resultado de la consulta.

Para esto, se pueden realizar 9 posibles combinaciones de consultas utilizando el operador AND:

1. **BusinessServiceType:** El operador AND con los tres tipos de datos (negocio, servicio y tipo de servicio), el resultado de la búsqueda devuelve un negocio.
2. **ServiceBusinessType:** El operador AND con los tres tipos de datos (negocio, servicio y tipo de servicio), el resultado de la búsqueda devuelve un servicio.
3. **TypeBusinessService:** El operador AND con los tres tipos de datos (negocio, servicio y tipo de servicio), el resultado de la búsqueda devuelve un tipo de servicio.
4. **BusinessService:** El operador AND con dos tipos de datos (negocio y servicio), el resultado de la búsqueda devuelve un negocio.
5. **ServiceBusiness:** El operador AND con dos tipos de datos (negocio y servicio), el resultado de la búsqueda devuelve un servicio.
6. **BusinessType:** El operador AND con dos tipos de datos (negocio y tipo de servicio), el resultado de la búsqueda devuelve un negocio.
7. **TypeBusiness:** El operador AND con dos tipos de datos (tipo de servicio y negocio), el resultado de la búsqueda devuelve un tipo de servicio.
8. **ServiceType:** El operador AND con dos tipos de datos (servicio y tipo de servicio), el resultado de la búsqueda devuelve un servicio.
9. **TypeService:** El operador AND con dos tipos de datos (tipo de servicio y servicio), el resultado de la búsqueda devuelve un tipo de servicio.

A continuación, se propone un caso de estudio en donde se describe y ejemplifica la funcionalidad de un portal de servicios Web en la búsqueda de servicios Web en nodos UDDI mediante USML.

## 4 Caso de estudio

El caso de estudio describe como el portal facilita el descubrimiento dinámico de los servicios Web que ofrecen las empresas registradas en nodos UDDI. A continuación se describe el siguiente escenario:

1. Suponga que una compañía A desea comprar componentes electrónicos, sin embargo, desconoce quienes podrían ser sus potenciales proveedores.
2. Suponga que una serie de proveedores de componentes electrónicos, han registrado sus servicios Web de manera dispersa en diferentes nodos UDDI.

En éste escenario, ¿cómo puede la compañía A buscar y encontrar los servicios Web de todos los potenciales proveedores dado que éstos, han registrado sus servicios en forma dispersa en diferentes nodos UDDI?

Para esto, se desarrolló un portal de servicios Web. En este portal de Internet, se abarcan las principales tecnologías de servicios Web, como son WSDL [8], SOAP [9], UDDI [1], WSIL [10], BPEL4WS [11] y USML. Este portal de Internet fue construido con base en los trabajos [12], [13] y [14].

Para contestar la pregunta descrita en el escenario, es necesario que la compañía A utilice el portal de servicios Web. Dentro del portal, hay una opción en el menú principal llamada USML. En esta opción, la compañía A puede realizar la búsqueda y

localización de los servicios Web de los potenciales proveedores mediante algunos criterios de búsqueda como son: nombre del negocio, nombre del servicio y tipo de servicio. Para ello, el portal ofrece 2 modalidades de consulta: 1) consulta en todos los nodos UDDI, y 2) consulta en nodo particular.

En la primera modalidad, la compañía A no necesita saber cuáles son los nodos UDDI y cuáles son los URLs de dichos nodos. En este sentido, la compañía A delega al portal la tarea de buscar los servicios Web de los proveedores en los diferentes nodos UDDI. Para ello, el portal primero realiza una búsqueda de los nodos UDDI existentes en el archivo de configuración descrito en la sección 2. Cabe recordar, que en dicho archivo se encuentran registrados los nombres y URLs de los diversos nodos UDDI en los que se pueden llevar a cabo las consultas. Una vez recuperados los nombres de los nodos UDDI y sus respectivos URLs, y una vez establecidos los criterios de búsqueda de la compañía A, el portal construye un documento USML para cada nodo UDDI en donde se va a realizar una consulta. Después, el portal empaqueta en SOAP cada documento USML. El protocolo SOAP permite el intercambio libre y estructurado de mensajes a través de Internet, definiendo un mecanismo estándar de comunicación e intercambio de datos entre aplicaciones [9,15]. Una vez contruidos los documentos USML empaquetados bajo SOAP, se envían los documentos a los diferentes nodos UDDI por medio de *Java Web Service Developer Pack* (Java WSDP) que permite construir, probar y desplegar servicios y aplicaciones Web. Cabe señalar, que el envío de los documentos USML a los diversos nodos UDDI, se realiza en forma paralela, para esto, el portal crea un *thread* o hilo de ejecución por cada consulta en un nodo UDDI. Ya realizadas las consultas, es decir, enviados los documentos USML, el portal obtiene las respuestas de las consultas de cada nodo UDDI. El portal analiza estas respuestas y extrae la información que le es útil y construye un nuevo documento USML, el cual será la respuesta a la solicitud hecha por la compañía A. Una vez creada la respuesta, el portal despliega los resultados en una interfaz gráfica, y le asocia un hipervínculo a cada negocio, servicio o tipo de servicio encontrado. Todo esto, con el fin de obtener información adicional en el nodo UDDI en donde se encuentra registrado el negocio, servicio o tipo de servicio. Aquí, la compañía A ya conoce los servicios Web que ofrecen los potenciales proveedores registrados en los diferentes nodos UDDI.

En lo que respecta a la segunda modalidad, ésta se puede ver como un caso particular de la primera. En esta modalidad, la compañía A debe conocer los diversos nodos UDDI existentes. Para esto, el portal realiza una búsqueda en el archivo de configuración con el fin de obtener nombres y URLs de los diversos nodos UDDI existentes



UDDI donde desea realizar la consulta. Una interfaz gráfica de la selección del nodo UDDI se muestra en la figura 6.

Una vez seleccionado el nodo UDDI, la compañía A debe establecer los criterios de búsqueda mediante una interfaz gráfica. Al establecer un criterio de búsqueda, el portal despliega información pertinente a ese criterio, es decir, si la compañía A selecciona el criterio de búsqueda por negocio, se despliega información como: nombre del negocio a buscar, identificador del nombre de negocio a buscar, categoría del nombre de negocio a buscar, entre otros. La información que el portal despliega varía de acuerdo al criterio de búsqueda que se está seleccionando. Una interfaz gráfica del establecimiento de los criterios de búsqueda se observa en la figura 7.

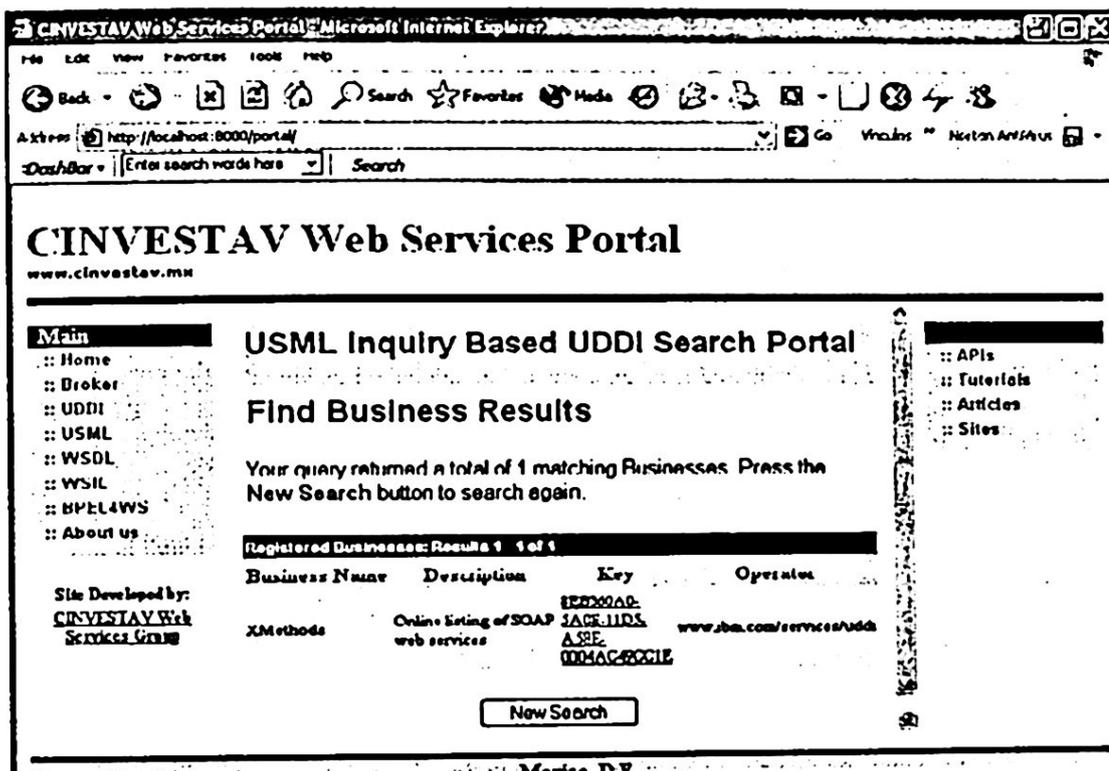


Fig. 8. Interfaz gráfica que muestra los resultados de una consulta en USML

Después de ser establecidos los criterios de búsqueda, el portal muestra una interfaz gráfica donde la compañía A debe seleccionar el operador lógico a utilizar en la consulta (OR o AND). Posteriormente de establecerse el operador lógico, para esto, el portal construye el documento USML que corresponde a la solicitud de consulta de la compañía A y lo muestra en otra interfaz gráfica. Posteriormente, el portal empaqueta en SOAP el documento USML y lo envía al nodo UDDI por medio de Java WSDP. Finalmente, el portal recibe la respuesta y despliega el resultado en una interfaz gráfica. Dicha interfaz se muestra en la figura 8. De igual forma que en la primera modalidad, el portal asocia un hipervínculo a cada negocio, servicio o tipo de servicio encontrado. Todo esto, con el fin de obtener información adicional en el nodo UDDI en donde se encuentra registrado el negocio, servicio o tipo de servicio.

En la búsqueda y localización de servicios Web, el portal es de gran ayuda a la compañía A, ya que la compañía A desconoce el nombre, la ubicación geográfica y

electrónica, los servicios y los tipos de servicios que ofrecen los potenciales proveedores. Para llevar a cabo un proceso de integración de la compañía A con los potenciales proveedores, es necesario llevar a cabo la invocación de los servicios Web ofrecidos por los proveedores. El portal de servicios Web, ofrece ésta capacidad adicional que también no esta presente en ningún nodo UDDI. La manera en que el portal lleva a cabo la invocación de servicios Web es mediante el análisis de documentos WSDL [8]. Para ello, el portal genera de forma dinámica interfaces gráficas para llevar a cabo el consumo del servicio Web. Sin embargo, esto esta fuera del alcance del artículo. Una descripción más detallada de esto, se puede encontrar en [16].

A continuación, se describe un análisis comparativo realizado del portal, con los diversos nodos UDDI mostrando ventajas y desventajas en el uso de USML.

## 5 Análisis comparativo del portal con nodos UDDI

El análisis comparativo describe las ventajas y desventajas encontradas del portal con los diversos nodos UDDI existentes. Este análisis fue realizado en comparación con los nodos UDDI [17], [18], [19], [20], [21].

Los resultados de este análisis se presentan en la figura 9

	Portal de Servicios Web	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]
Búsqueda por negocio	X	X	X	X	X	X
Búsqueda por servicio	X	X	X	X	X	X
Búsqueda por tModel		X	X	X	X	X
Búsqueda por identificadores NAICS, SIC, UNSPSC		X	X	X	X	X
Uso de USML	X					
¿Permite Invocar servicios Web?	X					

Fig. 9. Resultado del análisis del portal de servicios Web en comparación con los principales nodos UDDI

Como se puede observar, el portal de servicios Web presenta ventajas significativas en comparación con los principales nodos UDDI. A diferencia de los nodos UDDI, el portal se enfoca principalmente a la búsqueda eficaz y exacta de los servicios Web, así también, como su respectiva invocación. Mientras que pasa a segunda importancia, la búsqueda de servicios mediante el uso de identificadores y *tModel* de manera singular, el cual, este tipo de consulta es provisto por los nodos UDDI.

## 6 Conclusiones

USML nos ayuda en gran medida a conjuntar varios criterios para la búsqueda y localización de servicios Web publicados en diversos nodos UDDI. Esto lo hace a través del uso de operadores lógicos como son AND y OR. Además, en USML podemos especificar el tipo de datos que se desea obtener como resultado de una consulta dada. Todas estas características, son muy importantes ya que los sistemas de información que lo utilicen, como el portal de servicios Web desarrollado, obtendrán exactitud y eficacia en las consultas a diversos nodos UDDI.

## Referencias

1. UDDI, UDDI Version 3.0, Published Specification, July 19, 2002.
2. Data Universal Numbering System, D-U-N-S Homepage, <http://www.dnb.com/>.
3. Thomas Register, Thomas Register Homepage, <http://www.thomasregister.com/>
4. North American Industry Classification System, NAICS Homepage, <http://www.naics.com/>.
5. United Nations Standard Products and Services Code, UNSPSC Homepage, <http://www.unspsc.org/>.
6. International Organization for Standardization (ISO) - Language codes, ISO Homepage, <http://www.iso.ch/>
7. Standard Industrial Classification, SIC Homepage, <http://www.sec.gov/info/edgar/siccodes.htm>
8. Web Services Description Language Specification, WSDL Home, <http://www.w3.org/TR/wsdl12>
9. Simple Object Access Protocol Specification, SOAP Home, <http://www.w3.org/TR/SOAP/>
10. Web Services Inspection Language (WS-Inspection) 1.0. November 2001. From International Business Machines Corporation (IBM).
11. Business Process Execution Language for Web Services. BPEL4WS 1.1 Specification. IBM May 5 2003.
12. Giner Alor Hernández, José Oscar Olmedo Aguirre, "Automatización de la Cadena de Suministro usando UDDI", Proceedings CNCIIC-ANIEI 2003.
13. Giner Alor Hernández, José Oscar Olmedo Aguirre, "Sistema de Intermediación para el Comercio Electrónico B2B basado en Servicios Web", Proceedings CIC 2003.
14. Giner Alor Hernández, José Oscar Olmedo Aguirre, "Automatización de la Cadena de Suministro en Comercio Electrónico B2B", Proceedings CIE 2003.
15. Francisco Curbera, Matthew Duftler, Rania Khalaf, William Nagy, Nirmal Mukhi and Sanjiva Weerawarana, "Unraveling the Web Services Web An Introduction to SOAP, WSDL, and UDDI". IEEE Internet Computing. April 2002. Pages. 86-93
16. César Sandoval Hernández, Giner Alor Hernández, José Oscar Olmedo Aguirre. "Generación Dinámica de GUIs para la Invocación de Servicios Web publicados en nodos UDDI". Proceedings CORE-2004. Por publicarse.
17. IBM UDDI Business Production Registry, <https://uddi.ibm.com/ubr/registry.html>
18. IBM UDDI Business Test Registry, <https://uddi.ibm.com/testregistry/registry.html>
19. Microsoft UDDI Business Test Registry, <http://test.uddi.microsoft.com/>
20. Microsoft UDDI Business Production Registry, <http://uddi.microsoft.com/>
21. SAP UDDI Business Registry, <http://uddi.sap.com/>