

¿Mayor colaboración conduce a mejores Infraestructuras de Datos Espaciales?

Watse Castelein¹, Arnold Bregt², Miguel-Angel Manso-Callejo¹

¹Universidad Politécnica de Madrid

²Wageningen University

wcastelein@topografia.upm.es

Resumen

El desarrollo efectivo de las infraestructuras de datos espaciales (IDE) necesita de la colaboración de diferentes grupos de interés. Sin embargo, todavía no se han evaluado de manera sistemática los procesos de colaboración de grupos de interés en una IDE. El objetivo de esta investigación es valorar la colaboración de los grupos de interés concernidos por las IDE nacionales y analizar la implicación de los grupos en el desarrollo de las IDE. Con el objetivo de determinar los niveles de colaboración en el caso de 27 IDE nacionales en Europa, se ha llevado a cabo un estudio. Posteriormente se ha analizado la relación entre los niveles de colaboración de los grupos de interés y el nivel de desarrollo de las IDE nacionales. Nuestros resultados indican que las IDE nacionales más desarrolladas se basan en niveles de colaboración altos, relación y roles bien definidos, uso compartido de recursos humanos e informativos, integración de los métodos de trabajo, generación de valor y políticas formales e informales bien definidas, mientras que la colaboración en el caso de IDE menos desarrolladas está menos integrada y estructurada. Nuestros resultados parecen indicar que las IDE bien desarrolladas requieren un alto nivel de colaboración de las partes interesadas y pueden facilitar una mejor comprensión de los aspectos críticos de la colaboración para su ulterior desarrollo e implementación de las IDE.

Palabras clave: Infraestructuras de Datos Espaciales, Colaboración. Evaluación. Modelado.

1 Introducción

El término ‘colaboración’ es ambiguo, pero generalmente se define como las personas, instituciones o grupos de interés que trabajan juntos hacia una meta común. Al hacerlo las entidades individuales pueden aunar los escasos recursos y puede minimizarse la duplicidad de servicios con objeto de alcanzar una perspectiva que de otro modo no sería posible trabajando independientemente como actores individuales. Gracias a las interacciones y los procesos de colaboración que puede tener lugar como consecuencia del diálogo, los recursos pueden ser compartidos o centralizados, pueden desarrollarse intervenciones en común y los recursos pueden sustentarse [1]. En general los grupos van a pasar de niveles inferiores a niveles superiores de integración antes de que la colaboración vaya a ser efectiva [2] y [3]. El análisis de la dinámica evolutiva y de los determinantes para una colaboración efectiva puede ayudar a comprender y a evaluar el proceso de colaboración (véanse ejemplos en [4], [5] y [6]). Sin embargo, identificar qué factores son relevantes y analizar cómo evolucionan las colaboraciones depende de la finalidad y del dominio de aplicación [7].

Varios autores han sugerido que la colaboración de los grupos de interés, organizaciones y comunidades participando en desarrollar e implementar las IDE, juega un papel clave en el desarrollo de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) (véase ejemplos en [8] y [9]). Es más, las implementaciones de IDE a menudo se obstaculizan debido a fragmentación y falta de colaboración entre diferentes grupos de interés [10] y [11]. Por consiguiente, una mayor comprensión de los mecanismos de esa colaboración es esencial. Sin embargo, los procesos de colaboración por parte de los interesados en desarrollar e implementar IDE nacionales, todavía no han sido evaluados sistemáticamente. El objetivo de esta investigación es estimar la colaboración de las partes involucradas en las IDE nacionales y analizar su implicación para el desarrollo de las IDE. Se ha llevado a cabo un estudio con el objetivo de determinar los niveles de colaboración en el caso de 27 IDE nacionales en Europa. Posteriormente se ha analizado la relación entre los niveles de colaboración de los grupos de interés y la de desarrollo de las IDE nacionales.

2 Modelo de colaboración

La mayoría de los teóricos sostienen que las tentativas de colaboración se dan en una gama continua desde una integración baja a una integración alta. El nivel de colaboración se determina por la intensidad del proceso de alianza, su estructura y su finalidad. Los modelos presentados en la literatura para analizar la colaboración se centran, habitualmente, en los niveles a través de los cuales pudieran evolucionar las relaciones entre organizaciones, siendo el nivel más bajo poca o ninguna colaboración y el nivel más alto la colaboración total (véanse ejemplos en [1], [2], [3], [12] y [13]). Los modelos difieren en el número de fases y las definiciones de éstas. Muchos de ellos sitúan los términos 'comunicación', 'cooperación', 'coordinación' y 'alianza' en jerarquía o progresión. En el ámbito de esta investigación se proponen las siguientes definiciones de trabajo para las fases de colaboración en evolución:

1. Comunicación: las entidades autónomas se comunican e intercambian información.
2. Cooperación: las entidades de otro modo autónomas apoyan actividades en eventos particulares con metas complementarias.
3. Coordinación: las entidades se asocian para dividir recursos y trabajo con el objeto de proporcionar servicios específicos en pos de metas compatibles.
4. Alianza: las entidades trabajan colectivamente a través de estrategias comunes integradas y con una finalidad colectiva.

¿Qué factores o determinantes son relevantes para modelar la dinámica del proceso de colaboración? Depende de la finalidad y del dominio de aplicación. Basándose en los modelos propuestos en la literatura de la colaboración (véanse ejemplos en [1], [14] y [15]) y en las características de las colaboraciones identificadas en la literatura de IDE (véanse ejemplos en [8], [9] y [16]), la tabla 1 presenta un modelo cuyo objetivo es ayudar a analizar la colaboración en IDE. El modelo describe un prototipo de fases de colaboración en evolución en el que la relación y los roles se hacen más estructurados, hay un mayor uso compartido de los recursos humanos y de la información, los procesos de trabajo y la creación de valor se integran más y las políticas formales e informales ganan en importancia. El modelo permite analizar los diferentes aspectos de colaboración en IDE y sus interacciones y permite captar los niveles de colaboración. La aplicabilidad del modelo, para evaluar la colaboración entre los grupos de interés en IDE, fue experimentada por los autores en trabajos previos,

evaluando su colaboración en tres casos de estudio de IDE. En este trabajo abundamos sobre esos resultados valorando los niveles de colaboración de los grupos de interés en IDE y el desarrollo de 27 IDE nacionales de Europa.

Tabla 1. El modelo de colaboración con las fases y los atributos que describen la evolución de colaboración

| | Comunicación | Cooperación | Coordinación | Alianza |
|--|---|--|--|---|
| Estructuras | | | | |
| Relación | Relaciones informales y no estructuradas | Relaciones estructuradas en eventos particulares | Asociaciones para dividir recursos y trabajo | Trabajo conjunto sobre la base de estrategias comunes |
| Roles | No definidos explícitamente | Se reconocen en la red | Definición de contribuciones en la red | Descripción específica de roles en la red |
| Recursos | | | | |
| Recursos humanos | Poco compartimiento de competencias o conocimientos | Compartimiento de recursos en actividades particulares | División de recursos y compartimiento de conocimientos | Competencias compartidas y enriquecidas |
| Recursos en información y servicios | Información propia accesible para facilitar el intercambio de información | Servicios centrales respaldando búsqueda y acceso a la información | Servicios interoperativos para integrar las fuentes de información | Servicio de red compartido para combinar y reutilizar información y servicios |
| Procesos | | | | |
| Alineamiento de actividades | Ningún alineamiento estructural de actividades | Algún alineamiento de actividades para evitar duplicación | Alineamiento de actividades en cadenas de valor | Actividades totalmente integradas para crear productos y servicios |
| Valor | Partes interesadas se benefician de la información compartida | Mayor eficiencia por el alineamiento de actividades | Creación de valor agregado por integración de productos y servicios | Creación compartida de entregables y valor |
| Políticas | | | | |
| Reglas formales | Ninguna regla o procedimiento obligatorio | Reglas y directrices generales para actividades particulares | Reglas y procedimientos acordados, formalizados y escritos | Principios formalizados para operaciones y estrategias específicas |
| Reglas informales | Participes independientes con bajo nivel de compromiso | Apoyo y asesoramiento en eventos particulares | Asuntos comunes abordados compartiendo recursos, ideas y conocimientos | Participación en riesgos y responsabilidades para resolver 'problemas' juntos |

3 Metodologías

Para evaluar la colaboración de los grupos de interés en las IDE nacionales se realizó una encuesta a través de internet que se envió a 200 expertos de 30 IDE nacionales en Europa. Para cada IDE nacional, se contacto con 6 expertos seleccionados en función de su implicación personal en el proceso de implementación o de su experiencia profesional en sus IDE nacionales. Sus nombres y otros detalles se obtuvieron a partir de los trabajos presentados en conferencias internacionales, los informes de observación de INSPIRE y los informes de situación actual de las IDE. De su implicación en la coordinación o investigación en la IDE nacional, se esperaba de ellos una visión general de conjunto sobre la colaboración de los grupos de interés en sus IDE nacionales. Por cada atributo del modelo (véase tabla 1) se formularon cuatro valores de fases que se corresponden con los cuatro tipos de colaboración en evolución. Se pidió a los expertos que adoptaran una perspectiva general sobre el desarrollo e implementación de su IDE y que seleccionaran para cada atributo el nombre de la fase que encontrarán más apropiado para describir la colaboración en su IDE nacional. Para comparar los niveles de colaboración de las IDE nacionales, traducimos las calificaciones de la encuesta en valores porcentuales; así el 25%, 50%, 75% y 100% indican respectivamente las fases de comunicación, cooperación, coordinación y alianza. De esta manera para cada IDE nacional se pudo definir una calificación o puntuación media para el nivel de colaboración.

Para analizar la relación entre los niveles de colaboración de los grupos de interés y el desarrollo de las IDE nacionales, se hacía necesario definir su grado de desarrollo, lo cual se llevó a cabo usando el planteamiento de situación actual o situación real que se diseña para proporcionar una visión de conjunto del estado, situación o progreso de la IDE nacional [17]. Este enfoque se basó en 32 indicadores para examinar siete componentes básicos de las IDE nacionales: (1) cuestiones organizativas, (2) cuestiones legales y financiación, (3) temas de datos, (4) metadatos, (5) acceso y otros servicios y sus metadatos, (6) estándares y (7) datos temáticos y medioambientales. Se utilizaron encuestas, documentos, visitas a sitios web y entrevistas para recoger información sobre las 32 IDE nacionales de

Europa. Esta información se trasladó después a los indicadores. La traslación se realizó basándose en las respuestas a una serie de preguntas (en ocasiones utilizando ciertos umbrales), lo que dio lugar a una 'puntuación' para cada indicador en términos de si está (1) en total acuerdo con uno de las cuatro fases, (2) en acuerdo parcial, (3) en desacuerdo o (4) si no existe suficiente información para evaluar el nivel de acuerdo. Los indicadores permiten medir la distancia al objetivo, es decir el grado de desarrollo comparado con la situación 'ideal' [17]. Las tres fases del planteamiento de situación actual se tradujeron a valores porcentuales. Las puntuaciones 100%, 50% y 0% indican respectivamente los valores de los indicadores en total acuerdo (1), en acuerdo parcial (2) y en desacuerdo (3). Cuando se indicó el valor 'no se dispone de suficiente información' (4) no se tuvo en cuenta este indicador para la IDE nacional. Posteriormente para cada componente de una IDE se calculó un valor de indicador promedio sobre la base de indicadores que describen el componente. El grado de desarrollo en conjunto se definió calculando el promedio de los seis componentes. Este promedio, expresado en porcentaje, representa la distancia al objetivo comparada con la situación ideal para una IDE.

El examen detallado del índice para la fase de desarrollo a partir del análisis de la situación actual y el índice de colaboración a partir de los resultados de la encuesta nos permitieron analizar la relación entre los niveles de colaboración de los grupos de interés y el desarrollo de las IDE nacionales.

4 Resultados

La encuesta fue completada por 85 participantes de 27 IDE nacionales. Todos ellos estaban involucrados en el desarrollo e implementación de la IDE nacional. Describieron sus cargos como coordinador, miembro del comité de dirección, asesor de políticas, investigador, experto en estandarización o experto técnico. Muchos juegan un papel importante en la implementación de la directiva INSPIRE en su país. La mayoría trabaja en instituciones del sector público, pero también participaron investigadores en universidades y consultores del sector privado.

La figura 1 presenta los resultados de la encuesta en su conjunto. Los 8 nombres de atributos se corresponden con los 8 aspectos sobre los que se pidió a cada participante que seleccionara la fase que encontrara más apropiada para describir la colaboración con su IDE nacional. Para cada atributo, las barras representan el porcentaje de participantes que seleccionaron el nombre que correspondía con uno de los cuatro tipos o fases de colaboración. En nuestra evaluación el tipo, o fase de, 'cooperación' fue el más seleccionado (45%) para describir la colaboración en las IDE nacionales. En 6 atributos una mayoría de los encuestados seleccionaron 'cooperación'. De acuerdo con los resultados de nuestro estudio, el promedio de niveles de colaboración en IDE está basado en relaciones estructuradas con alguna coordinación y alineamiento de actividades entre los grupos de interés en eventos particulares. Los resultados también indican que la colaboración de los interesados se extiende más allá de la comunicación y el intercambio de información, aunque está todavía lejos de la fase de alianza, en la que los interesados trabajan juntos sobre la base de estrategias integradas en la creación de productos y servicios integrados.

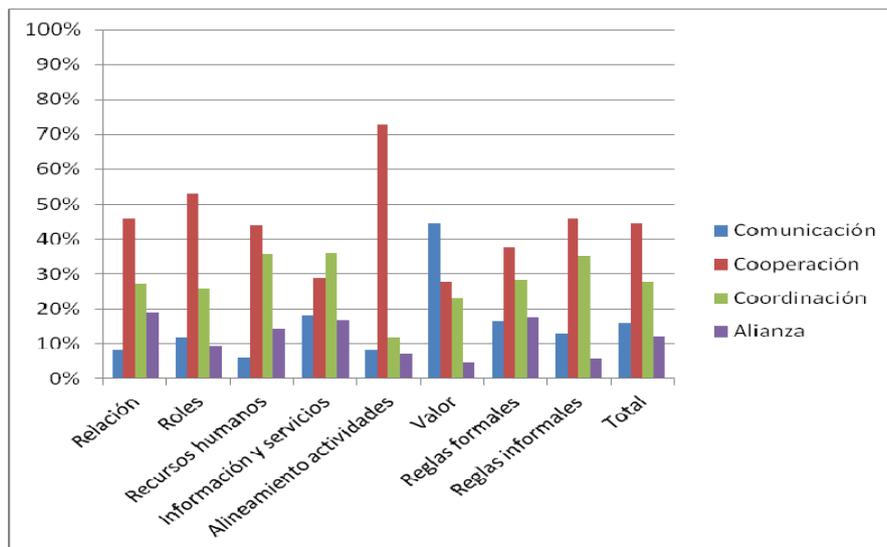


Figura 1. Resultados de la encuesta: tipo de colaboración seleccionado por los participantes para cada atributo de modelo y total expresado en porcentaje.

Para comparar los niveles de colaboración en las IDE nacionales se tradujeron las puntuaciones de la encuesta en un índice basado en valores porcentuales. Esto nos permitió identificar las diferencias entre distintas IDE nacionales. La tabla 2 presenta los resultados por países. El valor del índice, indica la distancia a la fase final de alianza. Por ejemplo, Noruega, con la puntuación más alta del 80%, tiene un nivel de colaboración entre la coordinación (=75%) y el alianza (=100%). Sin embargo, Turquía, con la puntuación más baja del 35%, tiene un nivel de colaboración entre comunicación (=25%) y la cooperación (=50%). Los niveles más altos de colaboración se encontraron en las IDE nacionales de Noruega, Alemania y Suecia, en las que puede describirse el nivel de colaboración como 'coordinación'. Las IDE se basan en asociaciones y uso compartido de recursos y alineamiento de actividades. Los niveles más bajos de colaboración se encontraron en Bulgaria y Turquía en donde las actividades IDE todavía no han sido estructuradas y no se comparten apenas ni recursos ni conocimientos.

Tabla 2. Índice de colaboración por país según los resultados del estudio

| País | Índice (%) | País | Índice (%) |
|-----------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Noruega | 80 | Letonia | 56 |
| Alemania | 78 | España | 56 |
| Suecia | 74 | Italia | 55 |
| Dinamarca | 73 | Lituania | 55 |
| República Checa | 70 | República Eslovaca | 53 |
| Reino Unido | 70 | Austria | 50 |
| Suiza | 68 | Irlanda | 49 |
| Portugal | 67 | Bélgica | 46 |
| Eslovenia | 66 | Grecia | 45 |
| Países Bajos | 63 | Chipre | 44 |
| Finlandia | 60 | Rumania | 41 |
| Luxemburgo | 57 | Bulgaria | 38 |
| Francia | 56 | Turquía | 35 |

Para analizar la relación entre los niveles de colaboración de los grupos de interés y la fase de desarrollo de las IDE nacionales, necesitábamos definir el grado de desarrollo de las 27 IDE nacionales. Por consiguiente los resultados del análisis más reciente de la situación actual (SADL, 2010) se tradujeron en un índice de desarrollo que indica la distancia al objetivo final en porcentaje. La tabla 3 presenta los resultados por país. El valor de porcentaje indica el grado de desarrollo comparado con la situación 'ideal' del 100% del objetivo. Por ejemplo, en el caso de la IDE danesa las cuestiones de organización, metadatos, acceso y otros servicios y estándares están en total acuerdo (100%). Solamente las cuestiones legales y la financiación (80%) y los temas de datos (93%) no están todavía en total acuerdo, dando un total del 95%. Sin embargo, el grado de desarrollo de la IDE turca es solamente el 35% comparado con la situación ideal. En este caso los temas de datos y estándares alcanzan una puntuación del 50%. Los demás componentes puntúan por debajo del 50%.

Tabla 3. Fase de desarrollo por país de acuerdo con los informes de situación actual

| País | Índice (%) | País | Índice (%) |
|-----------------|------------|--------------------|------------|
| Dinamarca | 95 | España | 79 |
| Alemania | 92 | Francia | 78 |
| Países Bajos | 92 | República Eslovaca | 75 |
| Reino Unido | 90 | Lituania | 65 |
| Suecia | 89 | Luxemburgo | 64 |
| Suiza | 88 | Bélgica | 59 |
| Finlandia | 88 | Austria | 57 |
| Noruega | 86 | Rumania | 50 |
| República Checa | 86 | Chipre | 45 |
| Eslovenia | 85 | Bulgaria | 41 |
| Irlanda | 85 | Grecia | 40 |
| Portugal | 82 | Letonia | 40 |
| Italia | 81 | Turquía | 35 |

El índice para la fase de desarrollo nos ha permitido analizar la relación entre niveles de colaboración de las partes interesadas y la fase de desarrollo de las IDE nacionales. En la figura 2 los puntos representan IDE nacionales, siendo el eje-y el grado de desarrollo y el eje-x el nivel de colaboración. El gráfico indica que las IDE nacionales con altos niveles de colaboración como Dinamarca, Alemania, Suecia y Noruega también tienen un alto grado de desarrollo. Por otra parte las IDE nacionales con un nivel bajo de colaboración como Turquía, Bulgaria, Chipre y Grecia también tienen un grado bajo de desarrollo.

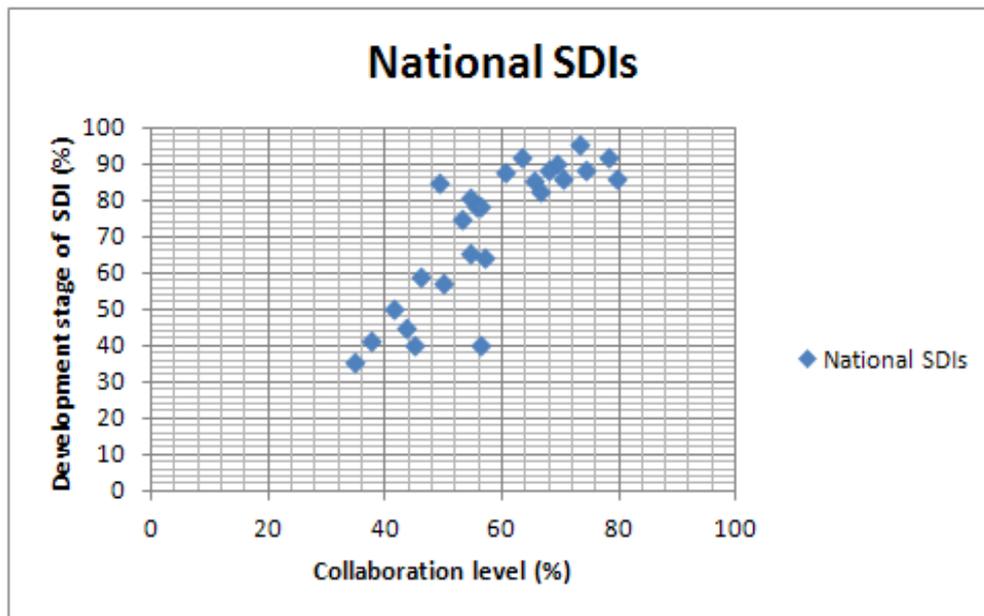


Figura 2. Relación entre nivel de colaboración y desarrollo de IDE

En general el análisis indica que existe una estrecha correlación entre los niveles de colaboración y el grado de desarrollo de las IDE. Las IDE nacionales más desarrolladas se basan en altos niveles de colaboración, con relación y roles bien estructurados, uso compartido de recursos humanos y de información, integración de procesos de trabajo y creación de valor, mientras que la colaboración en IDE menos desarrolladas están menos integradas y estructuradas.

5 Conclusiones

Se ha evaluado la colaboración en 27 IDE nacionales europeas sobre la base de un modelo. Nuestros resultados indican que por término medio las colaboraciones pueden ser descritas como cooperativas y se basan en relaciones estructuradas con alguna coordinación y alineamiento de actividades entre las partes interesadas en eventos particulares. Sin embargo, nuestros resultados sugieren diferencias significativas en los

niveles de colaboración entre distintas IDE nacionales. En aquellas en las que los niveles de colaboración son bajo, las actividades no están aun estructuradas y se comparten poco los recursos y los conocimientos. Las IDE nacionales con el más alto nivel de colaboración se basan en asociaciones para compartir recursos y alinear actividades. Para analizar con más detalle la importancia de la colaboración de las partes interesadas para el desarrollo de las IDE, se ha utilizado el planteamiento de situación actual para definir el grado de desarrollo de las IDE nacionales. Esto hizo posible analizar la relación entre la colaboración de los grupos de interés y el desarrollo de la IDE. Nuestro análisis indica una alta correlación entre los niveles de colaboración y el grado de desarrollo de las IDE. Las IDE nacionales más desarrolladas se basan en altos niveles de colaboración, con relación y roles bien estructurados, uso compartido de recursos humanos y de información, integración de procesos de trabajo y creación de valor, y políticas formales e informales bien definidas, mientras que las IDE menos desarrolladas están menos integradas y estructuradas. Nuestros resultados parecen indicar que las IDE bien desarrolladas requieren un alto nivel de colaboración por parte de los grupos de interés. Los resultados pueden facilitar una mejor comprensión de los aspectos críticos de colaboración e implementación de las IDE. Sin embargo, se necesita más investigación sobre la validez del planteamiento utilizado para evaluar la dinámica y los aspectos determinantes de la colaboración en las IDE.

Bibliografía

- [1] Gajda, R., 2004. Utilizing Collaboration Theory to Evaluate Strategic Alliances. *The American Journal of Evaluation*, 25(1), 65-77.
- [2] Hogue, T., 1993. Community-based collaboration: Community wellness multiplied [online]. Oregon Center for Community Leadership, Oregon State University. Available from: <http://crs.uvm.edu/ncco/collab/wellness.html> (accessed at 16 December, 2010).
- [3] Frey, B.B., Lohmeier, J.H., Lee, S.W. and Tollefson, N., 2006. Measuring collaboration among grant partners. *American Journal of Evaluation*, 27(3),

383-394.

- [4] Ødegard, A. (2006). Exploring perceptions of interprofessional collaboration in child mental health care. *Journal of Integrated Care*, 20(6), e25.
- [5] D'Amour D, Ferrada-Videla M, San Martín-Rodríguez L, Beaulieu MD: Conceptual basis for interprofessional collaboration: Core concepts and theoretical frameworks. *J Interprof Care* 2005, 19(suppl 1):116-131.
- [6] Fletcher B, Lehman W, Wexler H et al. 2009. Measuring collaboration and integration activities in criminal justice and substance abuse treatment agencies. *Drug and Alcohol Dependence* 103(Suppl. 1):S54–64.
- [7] San Martin-Rodriguez L, Beaulieu MD, D'Amour D, Ferrada- Videla M. The determinants of successful collaboration: a review of theoretical and empirical studies. *J Interprof Care*. 2005;19(suppl 1):132-147
- [8] Warnest, M., 2005, A Collaboration Model for National Spatial Data Infrastructure in Federated Countries. PhD Thesis. The University of Melbourne.
- [9] Nedović-Budić, Z. and. Pinto J. K., 2000. Information sharing in an interorganizational GIS environment. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 27 (3), 455-474.
- [10] Thellufsen C, Rajabifard A, Enemark S, Williamson I, 2009. Awareness as a foundation for developing effective spatial data infrastructures. *Land Use Policy*, 26 (2), 254-261.
- [11] De Andrade, F. G., Baptista, C. d. S., Leite Jr, F. L., 2011. Using Federated Catalogs to Improve Semantic Integration among Spatial Data Infrastructures. *Transactions in GIS*, 15 (5), 707-722.
- [12] Bailey, D., and Koney, K., 2000. Strategic alliances among health and human services organizations: From affiliations to consolidations. Thousand Oaks CA: Sage De Andrade, F. G., Baptista, C. d. S., Leite Jr, F. L., 2011. Using Federated Catalogs to Improve Semantic Integration among Spatial Data Infrastructures. *Transactions in GIS*, 15 (5), 707-722.
- [13] Camarinha-Matos, L.M. and Afsarmanesh, H., 2006. Collaborative Networks: Value Creation in a Knowledge Society. In: K. Wang et al., eds. *Knowledge Enterprise: Intelligent Strategies in Product Design, Manufacturing and*

Management, Boston: Springer Publisher, 26-40.

- [14] Camarinha-Matos, L.M. and Afsarmanesh, H., 2007. A Comprehensive Modeling Framework for Collaborative Networked Organizations. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 18(5), 529-542.
- [15] Navarrete, C., Gil-Garcia, J.R., Mellouli, S., Pardo, T.A., Scholl, J., 2010. Multinational E-Government Collaboration, Information Sharing, and Interoperability: An Integrative Model. In: proceedings of 43rd Hawaii International Conference on System Sciences, January 5-8, 2010, Kauai, Hawaii.
- [16] McDougall, K., 2006. A Local-State Government Spatial Data Sharing Partnership Model to Facilitate SDI Development. PhD thesis, The University of Melbourne.
- [17] Vandenbroucke, D., Janssen, K., Van Orshoven, J., 2008. INSPIRE State of Play: generic approach to assess the status of NSDIs. In: Crompvoets J., Rajabifard A., van Loenen B., Delgado Fernandez T. (Eds.), *A multi-view framework to assess spatial data infrastructures*, Chapt. 8 (pp. 145-172), The University of Melbourne, Australia.