

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN GEOGRAFÍA Y
GEOMÁTICA “ING. JORGE L. TAMAYO”, A.C.**

CentroGeo

Centro Público de Investigación CONACYT

**Mediación entre Modelos de Conocimiento para la Elaboración
de Proyectos Geomáticos**

TESIS

Que para obtener el grado de:

Maestro en Geomática

Presenta

Guillermo Carlos Martínez Verduzco

Supervisor Principal:

Dra. Carmen Reyes Guerrero

Examinador Externo

Dr. Margarita Parás

Comité Supervisor:

M. en G. Jesús Trujillo

México, D.F., Junio del 2012

Resumen

La Geomática es una ciencia que está constituida por una riqueza conceptual derivada de su carácter transdisciplinario. Es así como se fortalece de herramientas que permitan proponer soluciones a problemáticas emergidas desde la sociedad. Esta variedad de patrimonio conceptual está reflejada en la diversidad de marcos de conocimiento que interactúan, tanto al interior de la Geomática como disciplina en desarrollo, como en su contacto con otras personas, generalmente clientes, que buscan soluciones de ella. Estos marcos de conocimiento pueden ser formales, como los adquiridos a través de la preparación profesional en cualquier disciplina, como un “sentido común geográfico”.

Gran parte del fundamento conceptual de la Geomática se encuentra en la Teoría General de Sistemas, que principalmente fortalece la óptica de que los elementos, como los conocemos, son más que la suma de sus partes, ya que se componen de subsistemas en interacción. También juega un rol primordial la complejidad, como ciencia que analiza los fenómenos que se producen al interactuar en colectivo sin una coordinación central, donde una serie de componentes simples en interacciones simples producen una gran cantidad de salidas. Así mismo, la Cibernética, como ciencia de comunicación y control dentro de sistemas complejos dinámicos tiene un rol primordial. Un área de conocimiento emergente de forma reciente es la GeoCibernética, donde el conocimiento y la información geográficos están integrados en un marco geo-espacial y cibernético.

Desde hace mucho tiempo en CentroGeo se desarrollan proyectos a partir de un Modelo de Gestión Científica propio. Principalmente descansa en un modelaje, a través de metasistemas, realizado a partir de una visión sistémica de las situaciones y su relación con el entorno. Esta óptica se refiere a que todo sucede en un entorno donde diferentes sistemas coexisten y están relacionados e influidos mutuamente. El pensamiento espacial, como conjunto de habilidades cognitivas para estructurar problemas, encontrar respuestas y comunicar soluciones, brinda importantes fortalezas para realizar desarrollar este modelaje. Una visión fundamental en esta disciplina es la territorial, ya que representa la interacción de sistemas en cierto lugar. Tiene la particularidad de ser relativo a lo que se analiza, por lo que permite una atención más detallada.

La relación para el desarrollo de estas soluciones se da entre dos figuras. Una es el grupo de profesionistas que, desde la Geomática, buscan desarrollar las herramientas para atender la problemática presentada por la otra, que es el cliente. Es una relación que se va construyendo entre ambas partes, donde su interacción permitirá la identificación de lo que se debe hacer y la manera en que sucederá.

Dentro de esta relación, donde diferentes grupos están interactuando, debe existir una comunicación robusta. En general, ésta es vital en todas las organizaciones, y, en particular en esta relación, tiene la importancia de aportar lo intangible (elementos conceptuales y de influencia) que es necesario para trabajar. Los mensajes se desplazan tanto de manera explícita, como serían las conversaciones, como de manera implícita, como sería el lenguaje corporal durante ellas. En este caso, es conocimiento lo que se está comunicando. Para ello es importante un entorno de investigación y que enfoques, perspectivas, valores, códigos o escalas de evaluación, estén interactuando sin un esquema rígido definido con anterioridad.

Esta comunicación entre varios elementos, con diferentes marcos de conocimiento, se ve beneficiada por un proceso que, situado entre ellos, los comunica. Este proceso es la mediación, y a través de ella es que se favorece la transferencia efectiva de significados entre elementos del sistema. También fortalece la conexión entre las observaciones del mundo real y las representaciones que de él se hacen. Para efectuarla se debe disponer de ideas sobre los conceptos relevantes, definiciones y relaciones entre ellos e integrar las ideas en conceptualizaciones. De la manera en que se asimilen los significados es que será modelado el territorio. Dentro de la labor de CentroGeo ha habido personas que realizan esta labor a partir de su conocimiento y experiencias. Están descritas figuras como el *storyteller* en la Cibercartografía, el Gestor de Conocimiento en el modelo de Gestión Científica o un interlocutor en el método de desarrollo de un Sistema de Información Geográfica.

A lo largo de alrededor de 100 proyectos, en CentroGeo se ha innovado en este ámbito. Quienes los han gestionado aprovechan diferentes estrategias, evidenciando que esta actividad no se compone por una serie de instrucciones a repetir, pues cada situación es distinta, así como quien la trabaja.

Dedicatoria

A mis padres, un gran ejemplo en la vida y el mayor impulso que pudiera pedir.

A mi hermana,

A toda la gente con quien he tenido la fortuna de ser cómplices en la vida.

Reconocimientos

A la Doctora Carmen Reyes, por todo su apoyo e interés en mi desarrollo y, particularmente, en este trabajo.

A CentroGeo, la institución donde pude desarrollar este trabajo y crecer como profesionalista y como persona.

A gente del CentroGeo que generosamente compartió su conocimiento y experiencia conmigo, especialmente a: Dra. Margarita Parás, Mtro. Jesús Trujillo, Dr. Wayne Luscombe, Dr. Fernando López, Mtro. Rodolfo Sánchez, Dra. Elvia Martínez, Mtro. Enrique Muñoz, Mtro. Alberto Porras, Mtro. Alejandro Mohar e Ing. Yosú Aldabe.

Contenido

Resumen.....	ii
Dedicatoria	iv
Reconocimientos	iv
Introducción	1
La Geomática	2
Panorama General	2
Las Ciencias de la Complejidad en el Entorno de la Geomática.....	3
La Cibernética en el Entorno de la Geomática	3
La GeoCibernética	6
El Papel de la Transdisciplina en la Geomática	10
El Modelo de Gestión Científica en CentroGeo	13
Espacio y Territorio	15
El Espacio.....	15
El Territorio	16
Espacio y Territorio en el Contexto de Proyectos en Geomática.....	19
El Cliente	21
Definición	21
Establecimiento y Manejo de Relaciones	21
Interacción con Clientes.....	23
Trabajo en Proyectos	24
El Cliente en el Contexto de Proyectos en Geomática.....	25
Mediación	27
Comunicación.....	27
Comunicación de Conocimiento	29
Mediación de Conocimiento	30
Estrategias de Mediación en Geomática.....	34
Mediación en proyectos de Geomática como proceso complejo geocibernético.	39
Ideas Finales.....	40

Experiencias de CentroGeo en el Contexto de su Modelo de Gestión Científica.....	47
Bibliografía	53

Introducción

La Geomática, desde su riqueza conceptual en torno al espacio, es una fuente de recursos para comprender lo que sucede en el territorio, desde ahí, proponer soluciones a las necesidades que se presenten. Este “patrimonio conceptual” lo compone desde el momento de su emergencia a partir de diversas disciplinas. De la misma forma, tiene una vocación abierta a la interacción con diferentes marcos conceptuales en otros ámbitos para su labor.

Ya desde su ámbito propio, la Geomática trabaja a partir de demandas desde la sociedad. Al realizar su labor, ya sea de descripción, análisis, propuesta de herramientas y/o soluciones, contará con el esfuerzo de grupos de personas con formaciones en diferentes disciplinas, con una variedad de marcos conceptuales y contarán con la capacidad de producir y utilizar conocimiento.

Es así como se trabaja desde la interacción de esta variedad de marcos de conocimiento, ideas, posiciones en la sociedad, intereses, pensamiento y otras características del perfil cultural de los individuos. En la medida que se logre esta estrecha integración es que se podrán desarrollar modelos geomáticos que se expresen en soluciones, artefactos, instrumentaciones u otra expresión, que satisfagan las necesidades que los requirieron. Es por esta razón que la labor de integración, contacto y de compartir entre la gente y, especialmente, sus marcos de conocimiento, juega un papel importante al trabajar en este sentido y su efectividad se verá reflejada en la calidad del impacto de la parte instrumental.

El “Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo”, también conocido como CentroGeo, tiene más de 12 años desarrollando soluciones desde la Geomática construidas de esta manera. Al realizar e implementar sus desarrollos han resuelto la necesidad de integrar los diferentes marcos de conocimiento que interactúan para ello. El presente documento tiene por fin describir esta integración desde una óptica conceptual.

La Geomática

Panorama General

La Geomática, al ser una ciencia emergente, no tiene un marco de conocimiento definido de una forma rígida. Se encuentra en la convergencia de varias disciplinas donde los bordes son complejos y difusos. Integra conocimiento y prácticas derivados de diferentes Ciencias de Información Geográfica (como los Sistemas de Información Geográfica, Cartografía, Percepción Remota, Geodesia o Fotogrametría) y los incorpora a su cuerpo de conocimiento de una manera sistémica, para operarlo, principalmente, mediante el desarrollo y utilización de modelos (Levi, 2006, Reyes *et al*, 2006,). Tiene una fuerte componente tecnológica, pues utiliza diferentes herramientas y está constantemente mejorando sus procesos. También tiene características de las disciplinas artísticas, pues expresa de forma explícita lo intangible de la complejidad de los sistemas territoriales y constantemente emplea la creatividad para la aplicación de su marco conceptual (Trujillo, 2009). Estas diferentes vertientes de la Geomática aprovechan teorías y métodos analíticos geo-espaciales para fortalecer a la sociedad mediante conocimiento de esta índole útil en la atención a necesidades (Parás, 2008).

Esta óptica científica permite analizar los fenómenos que relacionan al ser humano con su espacio para resultar en conocimiento científico enriquecido. A través del desarrollo de esta ciencia es que se va abriendo un campo integrador con contribuciones para la investigación global, especialmente enfáticos en el territorio, basados en la innovación tecnológica y del conocimiento, donde el método se constituye como el bloque de construcción más importante (Muñoz, 2006).

La fuerza principal que la dirige está en las necesidades de la sociedad, que pueden ser abordadas mediante un acuerdo de interacción entre ella misma y esta disciplina. Los actores que representan a la sociedad expresan su conocimiento geo-espacial a partir de su sentido común geográfico. Normalmente se aprovecha el cuerpo de conocimiento que tienen sobre su entorno geográfico local o inmediato, capturando la manera en que la gente piensa y razona acerca de él. Está presente un razonamiento espacial, que se aprovecha para inferir información acerca del ambiente y sobre los resultados de

interactuar con el espacio. Para modelarlo y retroalimentarlo puede y debe de ser formalizado¹.

Las Ciencias de la Complejidad en el Entorno de la Geomática

La Complejidad es la ciencia que estudia los fenómenos que emergen de una colección de objetos en interacción sin la participación de un elemento coordinador. Es un enfoque donde no es necesario conocer a fondo los componentes para entender lo que harán en colectivo. Una característica medular es que componentes simples en interacciones simples producen una gran riqueza de salidas (Johnson, 2007). Un sistema complejo es aquél donde hay grandes redes de componentes sin un control central y con reglas simples de operación. De éstos surge un comportamiento colectivo, considerado complejo, con un procesamiento sofisticado de la información que se adapta mediante el aprendizaje o la evolución. Visto de una manera más sintética, es un sistema que exhibe comportamientos emergentes no triviales y auto-organizables. (Mitchell, 2009) Las unidades que forman estos sistemas van cambiando por las interacciones, perdiéndose sus formas y funciones originales (Marion, 2009)

La Cibernética en el Entorno de la Geomática

La Cibernética es la ciencia de la comunicación y el control en sistemas complejos dinámicos. Su principal objetivo es estudiar la información, comunicación, retroalimentación y adaptación. En tendencias más recientes, el énfasis se ha puesto en la observación, la auto-organización, la auto-referencia y el aprendizaje (Schwaninger, 2009). Como concepto fue utilizado por primera vez por el matemático Norbert Wiener para describir la ciencia de la comunicación y el control en organismos, máquinas, humanos y la sociedad. Él resaltó la importancia de la comunicación y el rol de la información en la vida de la gente, beneficiando al ser humano en su adaptación al entorno mediante procesos que involucran la información que recibe (Reyes, 2005).

¹ Comentado en una reunión – taller que sostuve con la Doctora Carmen Reyes, el M. en C. Fernando López y el M. en G. Enrique Muñoz el día 17 de marzo del 2011.

Dentro de la Geomática 3 instancias emblemáticas en su investigación comparten a la Cibernética como un factor clave para su desarrollo teórico y empírico (Reyes et al, 2006).

El primero es la Cibercartografía, que integra marcos de conocimiento geo-espacial a través de instrumentos tecnológicos que comunican mediante modelos sobre el territorio. Los mensajes que se transmiten son de carácter holista en un lenguaje espacial donde se utilizan herramientas interactivas. Favorece la interacción de actores sociales para percibir el espacio geográfico a través de un enfoque sistémico. Se aprovecha una base territorial común, que facilita posteriormente los procesos de acuerdos, concertación, organización y participación entre actores locales del territorio. Resultan de fácil acceso para un gran número de usuarios ya que son instrumentos útiles para visualizar los marcos de conocimiento geo-espacial y proveer de opciones para tratar los problemas construidos a través de la comunicación y retroalimentación de estos marcos (Taylor, 2005).

En ella, los mapas tienen funciones cognitivas como proceso, organización, concepto y producto acerca de la manera en que las personas interactúan con el territorio. Además, la cartografía se concibe como un estudio científico de un canal de comunicación. Los artefactos cibercartográficos se han pensado como instrumento de gestión, basados en el conocimiento geo-espacial de la sociedad, pues favorecen la interacción de actores sociales para percibir el espacio geográfico a través de un enfoque sistémico. Así mismo, ayudan a ganar conocimiento en la dinámica compleja de los procesos que ocurren en el espacio y entrar en un proceso de comunicación y conversación que ayude a la construcción de consensos y acciones colectivas hacia propósitos compartidos. Son construidos y continuamente reconstruidos en constantes ciclos de retroalimentación (Muñoz, 2006; Porras, 2008; Trujillo, 2009). El énfasis se encuentra en los componentes de comunicación (Reyes et al, 2006).

La segunda instancia emblemática de investigación para la Geomática son las Soluciones Complejas en Geomática. Éstas existen para atender problemas complejos y trabajan desde su contexto. En ellas se integran recursos conceptuales y tecnológicos y aportan modelos matemáticos dinámicos a través de una aproximación holística y sistémica. El modelaje analítico geoespacial, que juega un rol fundamental, ocurre

cuando los artefactos incorporan la funcionalidad del modelaje matemático total, que, al incluir al tiempo, pueden atender procesos dinámicos.

El proceso de diseño de estas soluciones envuelve ciclos cibernéticos, modelando la complejidad del problema en la solución final. La información geoespacial, el conocimiento y la tecnología involucrada en la solución no se restringen por las fronteras tradicionalmente asumidas por las Ciencias de la Información Geográfica, como la Cartografía o la Percepción Remota. Aunque los detalles científicos y tecnológicos son fundamentales, el interés del usuario, como actor del proceso, está en la efectividad de la solución, por lo que generalmente no se hacen explícitos. El énfasis de estas soluciones está en el abordaje de la complejidad de un sistema (Reyes et al, 2006).

Los Mapas Mentales Colectivos son la tercera instancia emblemática. Es un concepto que emerge de la interacción, cooperación, intercambio y consenso entre los individuos de un grupo. Se considera una memoria externa con acceso compartido para conocer y modificar acerca del estado de los problemas, acciones y preferencia para acciones acerca de un sitio. Como memoria compartida puede disponer de una cantidad mucho mayor de información que la individual.

Una muestra de éstos son los desarrollados mediante el método Strabo, que es una modificación del Método Delphi donde un grupo de expertos responde a problemas con una solución cuantificable que puede agregarse de manera resumida a una respuesta colectiva. La retroalimentación incluye informar a los participantes acerca de la respuesta colectiva al problema y luego provocar que cada individuo refine su respuesta con base en la solución completa. Posteriormente, Wayne Luscombe y Tom Peucker propusieron un ajuste con información espacial, que denominaron Strabo (en alusión al Geógrafo Griego del siglo I A. C., cuyo nombre en español es Estrabón)², donde con información espacial se analiza la información obtenida de mapas mentales individuales para construir un consenso de opinión espacial. En esta técnica tanto el conocimiento, construido colectivamente, como la información, se expresan espacialmente, volviéndose explícitos, logrando un consenso de la visión espacial (Reyes et al, 2006).

² Notas de clase de la materia *Participatory GIS*, impartida por el Dr. Wayne Luscombe durante el curso propedéutico para la Especialidad en Geomática en CentroGeo, otoño 2008.

La GeoCibernética

En la GeoCibernética el conocimiento y la información geográficos se integran en un marco geoespacial y cibernético, jugando un rol clave. Esto marca un cambio en el paradigma para la integración del conocimiento geoespacial, dando un mayor énfasis a los marcos de conocimiento que al manejo de la información o los datos. Estos marcos serán construidos y retroalimentados por una red de actores a través de participación, colaboración e involucramiento activos. Se debe tener presente que el conocimiento es contextual y depende de la cultura y valores que el entorno ejerce sobre los integrantes de la sociedad. Así mismo, se debe concebir a la investigación en un contexto de comprensión del entorno donde las soluciones diseñadas serán implementadas.

Se busca narrar historias enriquecidas por los distintos actores de los procesos sociales con impacto a diferentes niveles, desde la región cotidiana hasta las grandes escalas. Cuando el usuario interactúa directamente con el espacio es más fácil que lo tenga explícito y lo aproveche mejor.

Este modelaje contempla acercamientos innovadores. Se busca aportar métodos, herramientas de análisis, comunicación y visualización; y una integración de conocimiento junto con soluciones de gestión que son fortalecidos por las bases provistas por el enfoque espacial. Los artefactos tecnológicos se vuelven actores en la intersección de las conversaciones con y entre la sociedad al irse enriqueciendo con retroalimentación; y sujetos de acciones para ella. Es importante conservar en mente que la innovación se ha convertido en un eje medular del nuevo contacto entre la ciencia y la sociedad, buscando reducir la distancia entre el análisis y quien lo realiza con la sociedad, mediante el fortalecimiento de las estrategias de comunicación y la inserción de soluciones acorde a las demandas sociales (Reyes et al, 2006).

A medida que la elaboración de una solución desde la Geomática avance y se involucren actores con diferentes aportaciones, los problemas podrán modificarse en su definición o incluso se constituirán como emergencias de otro nivel. Así mismo, las necesidades que los provocan son dinámicas, a lo largo del tiempo y en el espacio, conforme éste se

va integrando. Los procesos sociales se han convertido en la parte medular y sus interacciones son las que han abierto nuevos ámbitos de investigación.³

La Cibernética juega un rol medular en este concepto. Particularmente, la Cibernética de segundo orden, que es aquella en que el observador forma parte del sistema observado. Es aquella donde se considera la observación incluida dentro del sistema con un propósito individual, es autónomo en este sentido (Von Foerster, 1979).

Se tiene un fuerte enfoque en el rol del observador. En este sentido, se indaga acerca de la manera en que los observadores construyen modelos del sistema dentro del que están inmersos y la forma en que éstos van evolucionando, debido a las interacciones (Reyes et al, 2006). Dentro de la Cibernética de segundo orden está involucrado fuertemente el modelo de Gestión Científica que ha utilizado CentroGeo. Es un enfoque que vuelve evidente el que la Geomática se concibe como una ciencia que emerge en una cercana interacción con el conocimiento de la sociedad. Esto se desarrolla en espacios de deliberación y colaboración que terminan por mejorar el cuerpo de conocimiento científico.

La GeoCibernética es un cambio de paradigma de integración de conocimiento geoespacial con un mayor acento en los marcos de conocimiento que en el enfoque de manejo de información, cerrando la separación entre el análisis de ésta con su comunicación en inserción como solución a las demandas sociales. Desde ella se propone un enfoque cibernético y transdisciplinario para el abordaje de sistemas complejos en continuo crecimiento. Esta aproximación se maneja desde la naturaleza de los problemas mediante la aportación de métodos, herramientas de análisis, comunicación y visualización, integración del conocimiento y soluciones para la gestión (Reyes et al, 2010).

Dentro del contexto geocibernético se ubica un conducto de desenvolvimiento muy fuerte en lo que se ha conocido como modo 2. Este es un ámbito que se desarrolla en torno a ambientes de colaboración por parte de usuarios. La producción de conocimiento modo 2 trasciende los límites de las distintas disciplinas, conjugando nuevas formas de

³ Comentado en una reunión – taller que sostuve con la Doctora Carmen Reyes, el M. en C. Fernando López y el M. en G. Enrique Muñoz el día 17 de marzo del 2011.

integrar conocimiento y gestiones innovadoras. Las sociedades que tienen esta estrategia de colaboración permiten la comunicación en dos vías con la ciencia, lo que está transformando a la misma ciencia. Cuando se produce el conocimiento en este ambiente, hay innovaciones en la investigación que trascienden, donde la transdisciplina es el nuevo marco de conocimiento. Así, las actividades intelectuales van ligadas con el contexto de aplicación, siendo un valor agregado como parámetro de calidad para el conocimiento científico.

La Doctora Carmen Reyes y la Doctora Margarita Parás resaltaron características de la Ciencia modo 2 en el modelo de gestión científica de CentroGeo. Parte de reconocer el marco de conocimiento de quien se aproxima desde la sociedad y también aquél del entorno donde se insertará la solución desarrollada. También se reconoce que la producción de conocimiento trasciende fronteras disciplinarias siendo transdisciplinario. Así mismo, se generan las condiciones para que haya un diálogo de la sociedad con la ciencia, siendo esta comunicación un eje de transformación en la ciencia. Esta característica ha sido una fuerza conductora en la estrategia de investigación de CentroGeo. La innovación también juega un papel central en esta manera de investigación, siendo los artefactos tecnológicos herramientas básicas para la conversación con los actores de la sociedad (Parás, 2008, Reyes et al, 2010).

En este sentido, los ciclos de retroalimentación tienen un papel primordial, pues aportan información muy importante. Éstos conducen la búsqueda de las metas y son la única manera de evitar acumular perturbaciones. Cuando se denomina positiva es que los nuevos datos facilitan la aceleración de la transformación en la misma dirección que los resultados anteriores. En este caso los efectos son acumulables y llevan a la expansión indefinida o explosión hacia el infinito o bloqueo total de las actividades. Cuando se denomina negativa es que los nuevos resultados producen uno distinto a los previos. En otras palabras, los efectos estabilizan al sistema llevándolo a una adaptación o comportamiento orientado hacia la consecución de las metas.

Una secuencia general del ciclo de retroalimentación inicia por un proceso o conducta generado por información del mundo exterior, que constituye un insumo. Éste genera nueva información referente a los resultados de sus acciones. Una vez agregada a la ya existente se emplea para hacer correcciones y pasar a un nuevo período. Los resultados

se envían de nuevo de regreso al ciclo, para seguir el proceso cíclico. Cuando carecen de ciclos de retroalimentación, los organismos son incapaces de mantenerse ellos mismos en su ambiente. Perderían la oportunidad de sobrevivir como especie ante cambios en el medio a lo que se deben de adaptar, cambiando sus objetivos. Mediante estos procesos se mantiene cuando menos un objetivo, aparte de que se realizan un conjunto de acciones para alcanzarlo. Así mismo, los resultados de las acciones son revisados y comparados con el objetivo deseado. Cuando la acción falla en alcanzar el objetivo, hay que realizar acciones alternativas e involucrar conexiones hacia otros sistemas (Heylighen et al, 2001; Heylighen, 2002).

El Papel de la Transdisciplina en la Geomática

La transdisciplina está fuertemente ligada con la aceptación de que el conocimiento ya no está aislado en compartimentos. Es una forma específica de la interdisciplina donde un elemento característico es que las diferentes disciplinas integran su conocimiento y perspectivas haciendo que los límites que hubieran entre ellas sean trascendidos para la identificación, formulación y resolución de los problemas. Esta integración debe darse de manera horizontal, idealmente en un entorno de investigación y se deben aprovechar los conceptos y herramientas que determinen el sentido en el que el conocimiento debe ser representado para ser compartido . La transdisciplina concierne a lo que está entre las disciplinas, a través de diferentes disciplinas y por sobre todas las disciplinas. Su meta es el entendimiento del mundo presente, donde una norma regente imperativa es la unidad del conocimiento (Nicolescu, 2005).

Mediante ella se logra un entendimiento y operación de diversas ópticas del conocimiento, cuidando que no propicie su pérdida, sea reduccionista, pobre en el enfoque o controversial. En contextos políticos emerge de la demanda de conocimiento relevante, legítimo y aplicable para los retos de la problemática social. Como emergencia puede ser explícita o implícita (Muñoz, 2006).

Parás (2008) profundiza sobre la transdisciplina en la Geomática, iniciando con el siguiente esquema (Figura 1):

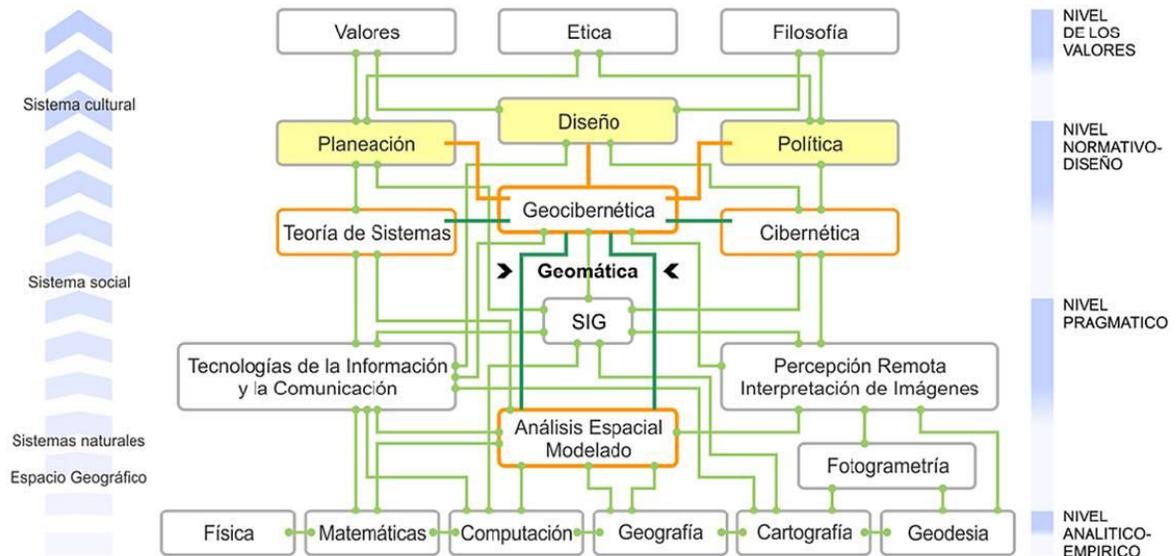


Figura 1 Modelo conceptual Transdisciplinario para la Geomática, reproducido de (Parás, 2008)

La base del diagrama tiene a un grupo de ciencias consideradas con un aporte acerca de la abstracción y descripción del mundo. Se contesta la pregunta ¿Qué existe? Incluso, los aportes entre ellas benefician su propio desarrollo, como los aportes de las Matemáticas y la Física a la Geodesia.

Leyendo el diagrama en sentido ascendente, continúa un segundo nivel. En él se integra el conocimiento de diferentes disciplinas. Con estos aportes, de forma directa o alimentando otras disciplinas, que podrían considerarse derivadas, se articula en el análisis y modelaje espacial.

Posteriormente hay un nivel considerado pragmático. Es donde la tecnología es medular. La reflexión es en torno a lo que se puede desarrollar a partir de los niveles más basales con una integración en niveles superiores de conocimientos y habilidades.

Más arriba se llega a un nivel donde se aborda la manera de hacer las cosas, el “*know how*” (saber cómo). Es un espacio de interacciones disciplinarias con el propósito de investigación y aplicación de conocimientos y desarrollo tecnológico. En este nivel se expresa la complejidad al interactuar los niveles anteriores y tener significancia en sus relaciones.

La siguiente parte se refiere a un nivel normativo y de diseño. La reflexión gira en torno a lo que se desea hacer. Como se aprecia en el esquema, ya hay acciones concretas de aplicación y se dan mediante la GeoCibernética, con una fuerte influencia de la Teoría General de Sistemas y de la Cibernética. Ya se encuentran tangibles como estrategias de política.

El nivel que se encuentra en el extremo superior se refiere a las influencias acerca de la forma de hacer lo que se debe. Son los principios que rigen lo que está en el nivel inmediato superior, que, en este caso, uno de ellos son las políticas.

En este esquema se pueden apreciar varios elementos característicos de la Geomática. Todo emerge de una integración transdisciplinaria en un espacio geográfico o territorio. A través de distintos niveles se van observando elementos concretos que por sí solos tienen un marco de conocimiento y desarrollo propio y concreto, pero, que al interactuar, provocan la emergencia de la Geomática. Son varios los elementos y sistemas interactuando (como el cultural, natural ó social) que fomentan la emergencia. Cabe hacer notar que en el esquema la Geomática no emerge directamente de ningún elemento o subsistema. Esto también sucede en la realidad, pues no es una emergencia directa o un “hijito” de una u otra disciplina, exclusivamente.

Para la investigación, la transdisciplina se ha beneficiado del trabajo en esquema de redes. Mediante él, se integra la aportación de un numeroso grupo de investigadores y especialistas pertenecientes a diferentes organizaciones. Generalmente las contribuciones emergen dentro de un esquema de colaboración heterárquico. Una aplicación muy útil en este sentido que constituye un ámbito de investigación y desarrollo, de la Geomática es la Geo-Web.

La Geo-web, o Web geoespacial busca dar acceso directo a los datos de raíz acerca del mundo. Su particularidad es que se accede a los datos que originaron mapas, que es lo que actualmente está accesible. Ella propicia la integración de bases de datos de fuentes diferentes. Permite la distribución de datos funcionales entre instituciones y sistemas, para dar servicios y trabajar en ambientes distribuidos en el mundo compartiendo información (Erle et al, 2005).

El Modelo de Gestión Científica en CentroGeo

Para el modelado de las soluciones desde la Geomática, se busca propiciar que el observador tenga una visión sistémica de las situaciones y su relación con el entorno, como punto de partida. El modelaje se realiza a través de esta perspectiva donde las unidades integradas generan el todo a través de relaciones entre sí. Está presente el hecho de que existen objetivos y recursos múltiples, que permite especificar cursos de acción junto con riesgos, costos y beneficios. Para ello, resulta de gran utilidad el modelaje a través de metasistemas, que se pueden concebir como sistemas de sistemas. Como abstracción y referencia son muy útiles para el diseño de soluciones desde la Geomática. La solución geomática comprende la inserción de artefactos geocibernéticos en procesos sociales complejos para responder a la necesidad de dar seguimiento al ciclo de vida de la gente, incluir actores relevantes y hacer transversales los servicios de información y de conocimiento y todo inmerso en un enfoque territorial.

El Modelo de Gestión Científica que se utiliza en CentroGeo parte de grupos heterárquicos de trabajo. Una estrategia que permite al Centro operar con un cuerpo de investigadores que no es tan grande como los que se necesitarían para desarrollar sus prototipos es la colaboración en red. De este modo, para los desarrollos se dispone de la aportación de especialistas de diferentes ramas que no están adscritos al Centro. Así mismo hay personas que realizan labores de gestión con los clientes, tendiendo puentes de comunicación, que en muchos casos han sido a través de aplicaciones de Análisis Espacial, favoreciendo la interacción entre los marcos de conocimiento⁴. Otra importante función es la de conceptualización. Dentro del equipo hay personal que manejará el marco de conocimiento necesario para implementar la solución que se diseñará, así como una Dirección Académica que ejercerá quien mejor maneje el conocimiento acerca de lo que se está trabajando en ese momento⁵. Posteriormente se hace una mediación a nivel cognitivo entre los marcos de conocimiento para la aproximación al territorio y el marco de conocimiento de la Geomática para llegar a un modelo que resulte en un producto de Geomática a partir de los modelos necesarios que tenga impacto⁶.

⁴ Plática de trabajo sostenida con la Dra. Carmen Reyes el día 28 de septiembre del 2010.

⁵ Conversación personal con la Dra. Elvia Martínez el día 31 de agosto del 2011.

⁶ Plática de trabajo sostenida con la Dra. Carmen Reyes el día 28 de septiembre del 2010.

Dentro de su historia, CentroGeo ha desarrollado numerosos prototipos en Geomática. La Doctora Parás (2008) señala características que comparten. Los desarrollos plantean soluciones a demandas sociales específicas, privilegiando la relación ciencia-sociedad junto con el reconocimiento del conocimiento y la experiencia de la gente. A partir del conocimiento y su representación, los modelos que se proponen y se desarrollan marcan el sentido de los propósitos de la solución. Cada solución se diseña a partir de un método y mediante un proceso. Se construyen redes de conocimiento, conformadas por académicos y gente experta en las materias que constituyen el objeto de investigación. Los resultados se han integrado en contextos institucionales, en procesos de política pública y de trabajo cotidiano. Dentro de CentroGeo, los prototipos retroalimentan las líneas de investigación y los procesos de educación y formación de capital humano. Las soluciones han sido reconocidas con una visión amplia, abierta e integradora, consideradas apropiadas por parte de quienes las han utilizado, explorado o recibido algún servicio por parte de ellas como consecuencia.

Espacio y Territorio

El Espacio

El primer impulso coloca al espacio como un gran contenedor de todo lo que existe. Lo asume estático, jerárquico y concreto, como una malla absoluta dentro de la cual los objetos son localizados y los eventos ocurren (Ariew, 2000). También se entiende como lo ocupado por un objeto o la separación física entre elementos (Witherick et al, 2001).

Otra forma de verlo es como una realidad física (Bonnemaïson, 2005) donde se propician de relaciones entre diferentes sistemas que coexisten en su interior. Se construye fundamentalmente como una emergencia a partir de estas relaciones o flujos que se dan de una forma compleja. En él, hay procesos sociales que emergen, se estructuran y transcurren. Cuando se incorpora al tiempo, se le da dinamismo tanto a la modelación como a las ideas que van modelando su definición (Ariew, 2000; Parás, 2008).

Cuando el espacio se asume como donde todo existe y se relaciona, se cancela una asociación muy común, que es con el concepto de *lugar*. Éste se puede entender como un espacio cuya forma, función y significado se encuentran en contigüidad física y dentro de límites, bordes o fronteras (Matthews et al, 2008; Parás, 2008). Un ejemplo de que esta limitante por el contacto físico está superada se da tomando en cuenta los espacios de redes y de flujos (Parás, 2008). Por ejemplo, varias empresas en diferentes lugares del mundo se encuentran interactuando en un mismo espacio de redes debido a que están relacionadas por negocios entre ellas.

Al visualizar al espacio desde una perspectiva sistémica se le reconoce como un participante activo y no como un simple contenedor. Sus unidades tienen fronteras difusas existiendo traslapes de distintas redes de relaciones. Cuando se incorpora la escala, se pueden manejar enfoques relacionados con las situaciones concretas que se están atendiendo. Al visualizar las relaciones en el espacio y la manera en que se complementan se puede iniciar la elaboración desde la Geomática.

Es importante enfatizar en el pensamiento espacial. Éste es un conjunto de habilidades cognitivas que se usarán como vehículo para estructurar problemas, encontrar

respuestas y comunicar soluciones. La clave para este tipo de pensamiento es el entrelazamiento de conceptos relativos al espacio, herramientas de representación y procesos de conocimiento. De esta manera es posible percibir, recordar y analizar los elementos que se encuentran estáticos, así como su estructura, operación y función; y, mediante transformaciones, sus dinámicas y las relaciones que van emergiendo (CSTS, 2006).

Pensando en el espacio como material y una realidad física, tiene una contraparte sustentada en ideas, para la cual es una condición necesaria y que es una forma de ver y organizar al mundo: el territorio (Bonnemaison, 2005).

El Territorio

El territorio es una interacción de sistemas en cierto lugar y que son relativos al motivo del interés específico. Al modelarlo se propicia la abstracción en diferentes niveles que conservan relación. Los contextos del territorio pueden ser físicos o conceptuales. Constantemente se va ajustando su definición de acuerdo a las interacciones de sus componentes junto con sus acciones y elecciones. Por estas características es que se constituye como un elemento fundamental para la Geomática, pues coloquialmente se puede considerar como la “lente” por la cual se visualiza una problemática. El territorio es un concepto que implica un pensamiento complejo, pues son muchos los elementos que construyen una red de agentes y procesos con relaciones entre ellos y entre las mismas relaciones. La visualización de esto requiere de una estructura holista. Los flujos entre elementos son los que llevan a un pensamiento territorial. Todos los elementos que están involucrados interactúan en el espacio-tiempo (Reyes et al, 2006; Parás, 2008; López, 2011).

Desde las relaciones sociales, es una óptica de apropiación del espacio. Emerge de las construcciones cognitivas que realiza la sociedad cuando hace referencia a su espacio. Se construye a través de relaciones socio-espaciales siendo una síntesis, principalmente, de cultura, historia y entorno. También se compone a través de las percepciones que tengan los componentes sobre su entorno geo-espacial. Es un contexto simbólico que establece condiciones. En este sentido, la realidad se construye a través de interacción

entre los actores, construcciones sociales y procesos de retroalimentación (Muñoz, 2006).

Bonnemaison (2005) lo ve más desde el punto de vista individual de un participante del territorio. Su énfasis está en la representación, más que en sus propósitos funcionales, sin implicar un rompimiento con las estructuras y la sustancia. El territorio tiene su propia configuración, pero varía de acuerdo con las sociedades y las civilizaciones. Es el primer espacio que permite una autoidentificación y está basado en un sentimiento y en una visión. Se construye una identidad territorial, ligada con los lugares nucleares o “del corazón”. Siendo una apropiación ligada al afecto, donde uno “entra en resonancia con el mundo” y viceversa, pues será el argumento del espacio que le da raíces a la identidad entre quienes comparten un sentimiento. Será principalmente un espacio de identificación o pertenencia cultural, siendo una liga más que una frontera.

Como enfoque, favorece la modelación de la situación que se busca atender. Esto se logra al facilitar el reto que representa integrar la información de diferentes y numerosas fuentes sobre el mismo espacio geográfico. El observador juega un rol fundamental en su caracterización. Tomando elementos de la Teoría General de Sistemas y de Cibernética de 2° grado se puede intuir la manera en que se construyen los territorios al volver accesible el acercamiento a los procesos sociales que incorporan la retroalimentación de información y el conocimiento geo-espacial.

Parás (2008) señala que es el nivel donde se visualizan y caracterizan las situaciones y sus posibles soluciones. En él se puede ver a los elementos y sus relaciones dentro de la complejidad de su contexto, así como su funcionalidad espacial y los procesos que los van generando. Será de gran utilidad pues hoy en día los problemas se modelan a través de diferentes escalas haciendo imperativo reflexionar en el territorio como una complejidad. Esto se vuelve enfático debido a que, si se fragmenta en subsistemas monofuncionales, éstos se verán afectados en su funcionamiento, haciendo difícil entenderlo en su complejidad multidimensional.

La definición de “Geografía Cultural” que propone Shurmer-Smith (2002) señala que es el campo de estudio que se encuentra en las maneras en que el espacio, los lugares y el entorno participan en un diálogo de significado que se va desarrollando. Estas

interacciones (o diálogos como los llama) son fundamentales para visualizar un territorio. Opino que le falta énfasis en el papel de los elementos que se encuentran interactuando en el territorio y serán quienes fomentan interacciones, ya sea, entre sí a través del espacio, o con éste. Si el énfasis se cambia hacia lo experimentado por un elemento dentro del sistema, se observa un paradigma diferente, como el que cambió en la Geografía Conductual (Ekinsmuth et al, 2002). En ella, el interés dejó de estar en lo que generan los procesos cognitivos por la naturaleza de los procesos por si solos. Es así como se genera un entorno de comportamiento para la persona, que consiste en su representación del espacio, que se va construyendo con el paso del tiempo.

Un concepto de mucha utilidad en este enfoque es la región cotidiana, ya que es específica para cada individuo. Es una aproximación que pone atención a los hitos, periodos relevantes o momentos que van regulando y normando la historia de vida de los sujetos. Enriquece el registro de la historia individual de cada sujeto.⁷

Se ha pasado de un proceso de apropiación del espacio a una concepción de construcción de relaciones a través de flujos de información, que pueden ser continuos o intermitentes (Muñoz, 2006). El territorio se puede ubicar en un encuentro de la Antropología y la Geografía (Bonnemaison, 2005).

Dentro de la aceptación del territorio se debe contemplar evitar en posiciones extremas. Una de ellas es donde se maneja como un elemento imperativo para conquistar y defender un dominio. Está muy ligado con la Etología y su manejo en el contexto político. Aquí, se asume como una reducción de fronteras con una postura similar a la de los animales cuando defienden una porción del terreno. En los seres humanos se asocia con un nacionalismo, tribalismo o etnicismo exacerbados. Una óptica en otro extremo es cuando se ve como un fragmento del espacio que no ha sido apropiada. En esta malla, la comunidad controla y se organiza para asegurar su bienestar, independientemente del espacio, siendo el territorio un distrito del sistema global (Bonnemaison, 2005).

⁷ Plática de trabajo sostenida con la Dra. Carmen Reyes el día 21 de febrero del 2011.

Espacio y Territorio en el Contexto de Proyectos en Geomática

Los proyectos en Geomática tienen una fuerte atención al espacio geográfico y su expresión en el territorio. Se asume que los sistemas que se encuentran dentro del territorio son de diferentes orígenes y características que, al interactuar, lo provocan como emergencia. Es así que se puede tener un punto de observación y por lo tanto, de partida para modelar.

Resulta muy útil tener en cuenta que, para la interacción e influencia entre subsistemas, no es necesaria la contigüidad física que a veces se asume como importante dentro de ciertas concepciones del espacio. El modelaje de la problemática que se esté realizando, enriquecido por una perspectiva de sistemas complejos, que es característica de la Geomática, debe contemplar esto.

Los sistemas en influencia pueden ser de características físicas similares pero ubicaciones distantes. Un ejemplo que ayuda a su comprensión es lo que sucede con los manantiales y los lagos que se alimentan de su agua. Ambos se encuentran separados por la distancia del río que transporta al líquido, pero están en interacción y ambos existen en el mismo espacio físico. También el mencionado lago es influido por presiones sociales y económicas de los pobladores que interactúan con él. Ambos existen en diferentes ámbitos del espacio geográfico, pero la influencia es fuerte. Incluso, las causas de dichas presiones pueden encontrarse tan lejos como países diferentes.

En el ejemplo antes mencionado, también se puede observar la característica holista del modelaje. El modelaje territorial será resultado de la integración e influencia de elementos identificados, y materia de estudio, para y por diferentes disciplinas. Debido a esta característica, la atención a través de grupos transdisciplinarios es de gran provecho.

Por otro lado, la diversidad de actores involucrados en los fenómenos territoriales puede ser muy grande. Y es necesario que los participantes estén en constante y clara comunicación. Todos ellos tienen diferencias en sus intereses, contextos culturales, entornos institucionales, y otras características. Para conseguir que confluyan en la solución de la problemática que se plantea, deben ser capaces de poner, al alcance de

los demás, sus modelos de conocimiento, y, del mismo modo, asimilar aquellos de los demás.

La integración de estas características generará elementos para una aplicación provechosa del Modelo de Gestión Científica que se ha venido aprovechando en proyectos Geomáticos. Este modelaje espacial y expresión territorial generará oportunidades para aprovechar los avances en el contexto de la Geocibernética involucrando la convivencia de marcos de conocimiento de características y niveles de influencia diferentes, que resulten en elementos que faciliten la integración de soluciones.

El Cliente

Definición

La relación que se establece para posicionar un proyecto se da, fundamentalmente, entre dos figuras. Ambas pueden ser personas individuales o grupos con marcos de conocimiento, valores, intereses u objetivos propios, que se expresarán conforme se va dando una interacción. Una primera será un profesionalista, que es alguien entrenado, con experiencia y calificado en habilidades para solucionar un problema o aprovechar al máximo una oportunidad. Una segunda figura escogerá aprovechar estas habilidades a través de sus servicios de manera que satisfagan ciertas necesidades, ya sea que estén relacionadas con su persona, sus actividades, sus posesiones o cualquier combinación de estas. Éste será un cliente (Heron, 2001; Aquila et al, 2004). Entre ellos se dará un primer acuerdo: el cliente escogerá al profesionalista que le prestará los servicios y, a su vez, decidirá si le brinda su tiempo, atención, conocimiento y o productos. (Heron, 2001).

Esta relación puede ser iniciada o fomentada indistintamente por cualquiera de las partes. Esto dependerá del tipo de necesidad que se esté atendiendo. En algunas la labor será desarrollada por el profesionalista, con la intención de que un cliente conozca sus productos o servicios y los aproveche; incluso haciendo que satisfagan necesidades que el cliente no tenía o no había identificado. Un ejemplo muy claro de esto son todas las actividades de ventas. Por otro lado, están aquellas donde los productos o servicios no necesitan ser ofrecidos, pues son necesidades que se le presentarán a un cliente, por lo que el profesionalista solo debe darse a conocer esperando ser buscado, como sucede con los médicos o los abogados (Aquila et al, 2004).

Establecimiento y Manejo de Relaciones

Las actividades cotidianas se desempeñan dentro de un entorno complejo y hoy en día es grande la variedad de opciones de prestadores de servicios que el campo profesional ofrece. Es así como las necesidades de los clientes son más susceptibles de ser identificadas de diferente manera que cuando solamente existían las posibilidades más tradicionales. Así mismo, los cuestionamientos y retos de los clientes requieren de los

profesionales gran cantidad de detalle, sofisticación, aplicaciones más imaginativas de sus habilidades y aprovechamiento de razonamientos más meticulosos (Aquila et al, 2004;OEBT).

La confianza es algo que debe obtener el profesionista del cliente, de modo que disponga del derecho de influir en él, aparte de que fortalecerá su satisfacción y disfrutará de su lealtad. El profesionista logrará mucho de esto aprovechando sus habilidades sociales y cuidando en gran medida la calidad de la relación (Aquila et al, 2004).

Fortalecer las relaciones a través de la sinceridad es clave. Así mismo, se debe ser generoso, ya que no será fructífero pensar solamente en el beneficio propio, si no en lo que se pueda ofrecer, que podrá funcionar como material de intercambio (Torres, 2005). Existen prácticas en ciertas compañías, que fomentan actividades paralelas entre sus colaboradores (como pueden ser deportivas, sociales o de participación ciudadana) de modo que puedan crear o extender su capital social. Otra forma en la que crecen estas relaciones es conforme la gente va cambiando de instituciones donde colabora (Tymon et al, 2003). Así mismo, debido a usos nocivos que se han hecho de estas prácticas (como lo son la discriminación o la corrupción) es que muchas organizaciones tienen normativas en contra de las relaciones sociales (Woolcock et al, 2000).

A través de una estructura de redes se puede disponer de propiedades de gran utilidad (Greve et al, 2003):

1. Un tamaño organizacional mayor. Así se dispone también de una mayor cantidad de recursos en diferentes niveles y de la posibilidad de acceder a ofrecer servicios a consumidores de mayor tamaño.
2. El posicionamiento que lo ubique más cerca de otros elementos que le sean de interés, ya sean como fuente de insumos, apoyo en procesos o interesados en los productos.
3. Riqueza en las relaciones que serán tan diversas como los integrantes de la red misma.

El capital social serán los recursos, tangibles o intangibles, que se van acumulando a través del tiempo y son accedidos a través de estructuras sociales. Son información, ideas, accesos, oportunidades de negocios, capital financiero, poder o soporte emocional, entre otros. Cuando los contactos se consideran un recurso, es que se entiende como

capital social, distinguido de las redes sociales que solo se concentran en conocer gente, y que, en este caso concreto, serían el contexto (Greeve et al, 2003; Tymon et al, 2003).

Un ejemplo en la manera en que se ve reflejada la manera en que influyen las relaciones establecidas a lo largo del tiempo en el desarrollo de empresas se ve en los Estados Unidos. Datos del Censo indican que los empresarios son personas de edad avanzada y con estudios académicos más numerosos que los de los empleados. Y, la gente inmigrante emprende hasta después de que ha pasado un tiempo en el lugar. Sin ser determinante, pero esto lleva a pensar en el valor del tiempo invertido en el cultivo de relaciones (Grebe et al, 2003).

Interacción con Clientes

El cliente está inserto en un entorno cultural y se ha hecho de una experiencia. La integración de estos elementos será el punto de partida desde donde percibe una situación y es a partir de donde obtendrá los elementos para describirla.⁸ Aparte, generalmente forma parte de una comunidad con una organización concreta y dentro de la cual los elementos se relacionan y articulan. Esta entidad se desarrolla dentro de un modelo del mundo y un entorno cultural.⁹ Generalmente estas agrupaciones son sistemas que interactúan con el entorno materializando una idea buscando satisfacer demandas y deseos identificados. Estos grupos identifican una razón de ser, misión, estrategias, tácticas y políticas para cumplir sus objetivos. Aunque para estos entornos los recursos tradicionales como la mano de obra y el capital siguen siendo importantes, van cobrando relevancia los recursos humanos calificados y la gestión correcta, que, como en muchos casos no disponen de ellos al interior del grupo, es que buscan este tipo de ayuda fuera (Álvarez, 2005; Greve et al, 2003; Hargie et al, 2004; OEBT).

No siempre los clientes son idóneos para establecer relaciones laborales. Esto se puede deber a razones tan variadas como conflictos de intereses a nivel profesional o una forma de relación conflictiva para con el o los profesionistas. Una buena práctica es simplemente ser selectivo con quien se trabaja o depurar del grupo de contactos de

⁸ Plática de trabajo sostenida con la Dra. Carmen Reyes el día 28 de septiembre del 2010.

⁹ Clase sobre “Aspectos Metodológicos del Diseño de un SIG” impartida por la Dra. Carmen Reyes.

clientes a aquellos con quienes ya no se desea trabajar (Aquila et al, 2004; Reyes, 2010¹⁰).

La interacción entre ambas partes al final representa una relación entre individuos, que debe ser construida, cuidada y estimulada. De esta manera ambas partes se beneficiarán y ofrecerán beneficios entre sí, como es el flujo de ideas, conocimiento, competencias o diferentes tipos de recursos. Estas redes sociales significarán un contexto para activar un negocio (Ehrlich et al, 2005; Greve et al, 2003; Torres, 2005; Tymon et al, 2003; Woolcock et al, 2000). Cuando se trabaja con conocidos (o sus conocidos) uno dispone de una referencia. En lugar de tener un contacto frío, se dispondrá de un preámbulo cálido (Torres, 2005).

Trabajo en Proyectos

Las relaciones establecidas pueden generar proyectos, que son trabajos definidos temporalmente para crear un producto o servicio que serán únicos. Éstos se distinguen de las operaciones ya que estas últimas serán cíclicas y repetitivas, contrario a que los proyectos son temporales y únicos. Los proyectos se pueden llevar a cabo a diferentes niveles de una organización involucrando diversos grupos con multitud de características (PMI, 2000).

Para lograr que el equipo que realiza el trabajo en los proyectos trabaje en el mismo sentido, hacia la satisfacción de los requerimientos se aprovecha la gestión de proyectos. Esto es la aplicación del conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas en las actividades propias del mismo para lograr su fin.

Muchas personas o grupos están involucrados para influir en el proyecto y sus resultados. A su vez, éstos serán afectados por el mismo (Freeman, 1984). Esta participación fue inicialmente reconocida en el contexto de las organizaciones, pero para los proyectos operan de manera similar.

¹⁰ Plática de trabajo sostenida con la Dra. Carmen Reyes el día 28 de septiembre del 2010.

Es importante identificar a estos participantes, para conocer sus requerimientos y formas de influencia, de manera que se pueda desarrollar positivamente el proyecto. Se debe tener presente que los intereses pueden diferir debido a objetivos o entornos particulares. Los participantes clave del proyecto serán:

- a) El gestor, o individuo responsable
- b) El cliente, que utilizará lo generado. Suele ser asociado con el usuario. Cuando se distinguen es en el caso en que la persona que paga por el proyecto (el cliente) no es directamente quien utilice el resultado del mismo (el usuario).
- c) La organización que desarrolla el proyecto, cuyos recursos (humanos, intelectuales y materiales) estarán directamente involucrados en realizar el trabajo necesario.
- d) Los miembros del equipo que desarrollará el trabajo para el proyecto.
- e) El financiante que podrá a disposición los recursos económicos necesarios.

Generalmente se encuentran involucradas organizaciones, cuya influencia será de diferentes proporciones. Las organizaciones que tienen contemplada en su operación regular el manejo de proyectos, generalmente contemplan la manera de gestionarlos y operarlos, pudiendo, incluso, manejar varios simultáneamente. (PMI, 2000)

La cultura es el conjunto de productos del pensamiento y trabajo humano que se transmiten socialmente. Ésta impone un contexto dentro del cual, tanto las organizaciones como los proyectos se encuentran. De este modo, los proyectos estarán bajo influencias políticas, económicas, demográficas, educativas, éticas, étnicas o religiosas que pueden afectarlos. Del mismo modo, las organizaciones generan un marco cultural propio que se traduce en valores, normas, creencias, expectativas, políticas y procedimientos, que influyen y norman sus actividades (Hargie et al, 2004, PMI, 2000).

El Cliente en el Contexto de Proyectos en Geomática

El cliente generalmente representa a la sociedad al externar una necesidad que será atendida. Para ello busca la relación voluntaria con quienes trabajarán una solución desde la Geomática. Los proyectos serán gestionados con él a través de la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas.

Los canales de comunicación entre ambas instancias deberán de ser robustos. Debe existir una transferencia de información significativa. Para ello es oportuno contar con espacios de conversación donde se compartan y complementen conceptos constructores del marco de conocimiento concreto que se busque para articular la solución.

La experiencia de pensamiento espacial que ha tenido cada individuo es diferente. Es importante tomar en cuenta la conceptualización que se tenga para referirse al espacio y sus elementos, de modo que las ideas estén disponibles para ambos y se pueda construir el modelo de la solución. El espacio relacional será un contexto conceptual muy útil, tanto para la comunicación como para el modelaje.

Buscando que los marcos de conocimiento entren en contacto y se integren, será importante la manera en que se codifiquen los mensajes. Es función del personaje que esté realizando la gestión de conocimiento lograr que los conceptos vinculados con la Geomática necesarios sean accesibles para el cliente, y, del mismo modo, que obtenga las ideas necesarias de la contraparte.

Mediación

Actualmente, la interacción entre marcos conceptuales diferentes es una acción intuitiva enriquecida con aportaciones desde la Geomática. Cuando un actor de la sociedad expresa una necesidad, inicia este proceso que continuará a través de la puesta en común de reflexiones complejas y dinámicas. Parte del éxito para la integración de los diferentes marcos conceptuales es gracias a la mediación entre ellos. Es importante describir el marco de conocimiento para esta actividad, de modo que se identifique mejor su labor entre los distintos idiomas geomáticos para la comunicación a través del lenguaje espacial. Generalmente debe de haber una interacción constante entre los expertos de ambas especialidades con marcos de conocimiento y realidades diversas.

Comunicación

La comunicación es el elemento vital de todas las organizaciones. Es la manera en que se dispone de lo necesario, ya sean los insumos, conocimiento o el capital humano, como también recursos secundarios como la legitimidad y la reputación, que necesitan las organizaciones para trabajar (Van Riel et al, 2007). Es una transferencia formal o informal de información significativa y oportuna (Harald et al, 1996) donde es necesario que un participante la ponga disponible para otro.

La comunicación es un proceso que se da entre comunicadores, que cuentan con características personales individuales que influyen. Ellos aprovechan canales, que son medios utilizados para desplazar mensajes, procurando que no existan distorsiones (conocidas como ruido) que interfieran con los propios mensajes o sus significados. El entorno también es un participante, pues puede propiciar o inhibir la interacción, como pueden ser algunas barreras organizacionales. Hay factores inherentes a los participantes, que van desde discapacidades físicas, mentales o emocionales; condiciones psicológicas, como sesgos o prejuicios; o características demográficas, como son las diferencias de edad o de género. La semántica es importante dentro de este proceso ya que implica los significados de lo que se comunica, que son susceptibles a ser distorsionados. Mediante el aprovechamiento de la retroalimentación es que se puede evaluar el desempeño a través de las reacciones verbales y no verbales de los otros, así como las respuestas de los participantes a estas. (Hargie et al, 2004)

Como disciplina, la comunicación se considera como el análisis de la manera en que los signos y símbolos que utilizan los humanos para mandar y recibir mensajes son producidos y procesados, así como sus efectos. Es un proceso que se puede medir y analizar, susceptible de ser modificado. La manera en que se comportan los participantes en el contexto potencialmente ayuda a la función comunicativa. Incluso, los mensajes implícitos pueden traspasar las barreras del lenguaje y ser más importantes que los que se expresan de manera abierta, volviendo importante la atención sobre actitudes y acciones de la contraparte cuando se intercambian ideas. (Hargie et al, 2004; Goleman, 2006)

Es importante desarrollar empatía con el interlocutor. A través de compartir las emociones y el estado interno de la contraparte es que se puede ir ajustando la manera en que las ideas propias se vuelven disponibles para ambos. Del mismo modo, existe la capacidad de contagiar una emoción, de modo que pueda permanecer incluso después de la interacción. Debido a que los sentimientos no son racionalizados en el cerebro es que se pueden construir empatías (Goleman, 2006). Del mismo modo se debe ganar la confianza de la contraparte, de modo que se pueda interactuar provechosamente (López, 2011) para así también propiciar canales de comunicación robustos.

Hay varios niveles en cuanto a lo que se refiere a la comunicación. Por dentro de la persona se dan procesos individuales de producción y almacenaje de mensajes. Es ahí donde hay, entre otros, elementos de percepción, cognición, emoción o creencias que los influyen, modelando nuestra interpretación del comportamiento de los otros. (Hargie et al, 2004) En este sentido, Goleman (2006) señala que algo será real si lo es en sus consecuencias. Para este caso, una consecuencia deseada es la empatía, que favorecerá el intercambio de marcos de conocimiento y fijando los conceptos que se están comunicando.

Los sistemas sociales se comunican acerca de sus propias comunicaciones, que van aumentando conforme se incrementa la interacción y la interdependencia. Es importante que la información que se está compartiendo sea accesible, donde los

interlocutores no necesiten de experiencia ni conocimientos específicos previos para poderla manejar. ¹¹

En el sentido interpersonal se pone atención a las relaciones con otros individuos, en esquema uno a uno o en pequeños grupos. Dentro de una red u organización se observa la comunicación dentro de grupos más numerosos. Aquí se analizan las normas y la manera en que la comunicación se va desarrollando. Incluso, es como se observa la creación de una identidad para la organización y su expresión a través de símbolos, tanto de manera interna como externa. (Hargie et al, 2004) Para robustecer una conexión interpersonal debe existir atención por ambas partes, tanto a lo que se dice como a lo que se hace, procurando un “pegamento perceptual”. Así mismo, hay que procurar un sentimiento positivo cuidando la expresión, tanto facial como de la voz, que ayudará al lenguaje no verbal. También la coordinación o sincronía mediante sutiles vías no verbales, como pausas o movimientos corporales. Mediante comunicaciones cálidas y robustas será más fácil para los interlocutores expresar sus emociones de una manera libre. (Goleman, 2006)

El último nivel es el de las masas. Es la que se da en sistemas sociales grandes. (Hargie et al, 2004)

Comunicación de Conocimiento

El conocimiento de las diferentes disciplinas que van a interactuar es de varios tipos, se articula de diferentes formas y se debe integrar en un marco de análisis desde un entorno de investigación. Para ello, hay que aprovechar los conceptos y herramientas que determinen el sentido en que debe ser representado para ser compartido. Su integración requiere de espacios de representación y co-producción del mismo, donde los enfoques, perspectivas, valores, códigos o escalas de evaluación interactúen sin un esquema rígido previamente definido.

El conocimiento debe estar codificado de una forma accesible de modo que esté disponible para todos los participantes. Para lograr esto, es importante evitar el uso de

¹¹ Comentado en una reunión – taller que sostuve con la Doctora Carmen Reyes, el M. en C. Fernando López y el M. en G. Enrique Muñoz el día 17 de marzo del 2011.

términos que sean un extremo de complicación, ya que representarán un obstáculo. Ya sea que se trate de muy complicados y específicos o una codificación muy laxa, ambos casos los mantendrán fuera del alcance de los usuarios con diferentes marcos de conocimiento (CERI, 2000). Los modelos de conocimiento se deben aterrizar en conceptos. De esta manera se encaminarán a ser explícitos. Se debe tener presente que entender y/o hacer explícito el espacio es una habilidad que se puede o no tener. Teniendo esto presente, se facilita la interacción entre los marcos de conocimiento de todos los involucrados, para poder intercambiar los modelos de conocimiento. Durante esta dinámica, se debe conservar al conocimiento en el contexto de un espacio relacional.

Mediación de Conocimiento

La palabra mediar tiene sus orígenes en el vocablo latino *medius*, que en español se usa como “medio” (Mateos, 2000) y es definido por la Real Academia Española (RAE) en su Diccionario de la Lengua Española (2011) como “que está entre dos extremos, en el centro de algo o entre dos cosas” o “que está intermedio en lugar o tiempo” entre otras. Así mismo define mediar como “llegar a la mitad de algo”, “dicho de una cosa: existir o estar en medio de otras” entre otras acepciones. Culturalmente se le asocia más a una acción en el contexto de solución de conflictos, que es donde la gran mayoría de la literatura está centrada. Pero, es oportuno aclarar que en el presente entorno no es de esta manera, ya que cuando se integran los marcos de conocimiento no es en de manera conflictiva, sino solo refiriéndose a dos unidades que parecen separadas.

Una concepción de la mediación, en el contexto del conocimiento, es usada como sinónimo de transporte de conocimiento de su fuente a otros actores o localizaciones. Las formas convencionales de mediación son materiales escritos o recursos computacionales, y, aunque son importantes, mucha de ésta se hace a través de gente que traslada el conocimiento mediante su propio movimiento físico o sus interacciones; siendo éstos los medios humanos. (CERI, 2000)

Pulsifer y Taylor (2005) manejan el concepto de mediación en el entorno de distribución de información e infraestructuras de datos espaciales. Señalan que es la habilidad de compartir de manera efectiva los significados entre elementos del sistema, y que permanece como un área de investigación activa.

Es importante resaltar el énfasis que hacen en la importancia de la transferencia de significados, ya que no tendrá sentido hacer transferencia de modelos espaciales si entre quienes se está dando los interpretan de forma diferente. Por esto es que es relevante manejar los diferentes significados para todos los usuarios al modelar el territorio.

En el mismo trabajo, Pulsifer y Taylor (2005) recapitulan características de un mediador, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- Capacidad de reconciliación de diferencias entre partes
- Acceso a diferentes fuentes para generar productos
- Obtención de diferentes piezas para ensamblar una respuesta compuesta
- Acceso a la información en tiempos y espacios donde no pueden estar otros observadores
- Representación de fenómenos geográficos basados en procesos de abstracción e integración aplicados a fuentes heterogéneas de información geográfica

La mediación, en el contexto de la Geografía (nombrada geomediación), es el nexo entre las observaciones del mundo real y las representaciones que se hacen a partir de ellas. Se construye una representación de fenómenos a partir de procesos de abstracción e integración de diferentes fuentes de información geográfica (Pulsifer & Taylor, 2005). Cabe resaltar el enorme beneficio que se obtiene de darse entre la observación del mundo real y su modelaje. Es medular la acción de conceptualizar, a partir del acceso a los diferentes modelos de conocimiento, de manera que se pueda elaborar el marco conceptual de la solución.

Aschoff (2004) define la mediación del conocimiento como una aproximación que busca integrar las diferentes perspectivas que tiene la gente acerca de algún tema, en una conceptualización consistente que pueda ser aceptada por la mayoría de los usuarios. Para él, todas las partes deben estar de acuerdo con el producto resultante. Será muy útil para integrar conocimiento diferente, contradictorio o con diferentes perspectivas en una estructura ontológica¹² conceptual.

¹² En la fuente se maneja a la ontología como: teoría o estudio del ser como tal, es decir, de las características básicas de toda la realidad. Parte de la metafísica que especifica las categorías

Normalmente quien ejecuta esta acción también cumple funciones de guía al acompañar al usuario a través de aplicaciones y facilitarle el uso del conocimiento y experiencias que posee para hacer explícito el modelo espacial. Coloquialmente se interpreta como un traductor, pues maneja el lenguaje espacial, comunica los mensajes de este ámbito con el cliente, y ubica en ese contexto las necesidades mismas de éste. Es importante que dicho personaje tenga la capacidad de visualizar y asimilar la transdisciplina y que tenga la capacidad de manejar los contenidos de las diferentes marcos de conocimiento involucrados para poderlos adecuar a la formalización de las situaciones y contextualizarla en el marco de la propia formación. De este modo, al observar el territorio desde distintas ópticas, podrá contextualizar y conceptualizar los elementos que se requiere que sean mediados. Habrá de poder identificar una aproximación analítica a la solución del problema que aprovecha el marco de conocimiento de la Geomática.

Existen 3 fases importantes para la mediación de conocimiento (ajustado de Aschoff, 2004). La primera es la disponibilidad de las ideas sobre conceptos relevantes acerca del dominio del conocimiento para generar un grupo de conceptos que propicie un punto de partida que, para este caso, deben ser explícitos en el territorio. Es así como se podrán conocer las perspectivas y prioridades de los actores involucrados. En la segunda, cada involucrado aporta definiciones y relaciones a los conceptos con los que ha colaborado para conocer las descripciones y relaciones entre los conceptos. La tercera fase consiste en la integración de las ideas en una conceptualización compartida para fomentar un entendimiento compartido. Uno de los mecanismos que pueden propiciar esto último es la conversación.

A través de esta acción de mediación se busca comunicación robusta, por lo que, cuando es necesario hay que ajustar todas las estrategias disponibles a los interlocutores. Hay que abrir el conocimiento y la dinámica espacial a los actores de la sociedad y volverlos partícipes, de tal modo que se comparta lo que se identifique en tiempos y espacios donde todos los actores no pueden estar. La flexibilidad entre lenguajes, actitudes, e incluso, apariencias, es ideal para realizar una función de enlace. Se debe tomar en

más fundamentales de la existencia, las sustancias elementales o las estructuras de las que el mundo está hecho.

cuenta la información formal y aquella derivada del contexto, valores y reflexiones del entorno cotidiano de los participantes. Davidson (1986, citado por Aschoff, 2004) señala que la comunicación es posible entre los individuos porque existe un alto grado de entendimiento en común sobre las estructuras básicas acerca de la realidad.

El eje de comunicación es muy importante. Como concepto, debe de ser protagónico. Para lograrla, cualquier estrategia que se considere útil debe de aprovecharse. Se verá favorecida en el sentido en que el transmisor y el receptor dispongan de conocimientos en común. Se debe cuidar su efectividad al emitir, transmitir y recibir los mensajes. Es el centro de este proceso cibernético. Su flujo es una cadena de procesos que debe de servir para poner el conocimiento dentro de un contexto que ayude a derivar en nuevas relaciones. Cuando se ha concretado el modelo de conocimiento, el gestor lo debe comunicar con el actor de la sociedad a través de sus interacciones, sin ser necesario hacerlo de manera expresa. La comunicación está ligada con los procesos de retroalimentación que se dan por la interacción con los actores sociales como parte de los proyectos, que deben partir de una contextualización seguida de una propuesta desde la Geomática.¹³

La mediación se puede dar desde dos puntos de vista. Una es cuando se realiza a través del conocimiento, pues están interactuando el territorio y las características concretas que se trabajarán a través de su comprensión. Otra es cuando el conocimiento es el elemento que se está mediando, de modo que sea interpretado y trabajado por todos los involucrados.

A través de la mediación se enfocarán los esfuerzos hacia un modelaje que integre información y funcionalidad dentro de la interacción entre los actores. En este proceso siempre tiene que estar presente la convicción de que se intercambiarán ideas, pero nunca se institucionalizarán diferencias.¹⁴

¹³ Comentado en una reunión – taller que sostuve con la Doctora Carmen Reyes, el M. en C. Fernando López y el M. en G. Enrique Muñoz el día 17 de marzo del 2011.

¹⁴ Plática de trabajo sostenida con la Dra. Carmen Reyes el día 28 de septiembre del 2010.

Estrategias de Mediación en Geomática

Los modelos sobre el territorio pueden constituir una herramienta para que el observador comprenda el comportamiento de los sistemas en interacción, al utilizar los elementos cartográficos como elementos de lenguaje. Es importante que cuando se aprovechen se enfoque la atención sobre el tema central que se está comunicando. La transferencia de conocimiento es importante, de manera que la información pueda ser compartida y analizada por todos los involucrados (Porrás, 2008).

Los significados serán lo que le den coherencia a los datos que se obtengan al caracterizar el territorio. Al confrontar la observación del mundo real con su caracterización, éstos jugarán un rol importante. De la manera en que sean incorporados es que se podrán identificar sus características. Ya que son particulares de los actores involucrados, es necesario que sean lo más accesible que se pueda, de forma que sea posible integrarlos. Son expresados a partir de diferentes narrativas, que dependen de quien inicia los procesos, su propósito, perspectivas y valores. Las diferentes narrativas pueden ser alternativas para exteriorizar valores y perspectivas de diferente origen. Normalmente son regidos por un contexto, experiencias, conocimientos y enfoques, que también ejercen una influencia. Deben de ser susceptibles de ser compartidos. De la integración del conjunto de significados de ambos marcos de conocimiento emergerá el marco intermedio que se busca.

Al interactuar se deben generar procesos de aprendizaje. En la constante evolución de la dinámica, conforme se vayan asimilando los conceptos, significados, etc. las nuevas etapas tendrán adecuaciones, generalmente mejoras, producto de éste. La comunicación entre ambos marcos se irá fortaleciendo pues cada vez se asimilarán más elementos de la contraparte, comprendiéndolos a través del marco de conocimiento propio. Así se irá construyendo una base que permitirá la aproximación al territorio y su construcción entre los diferentes actores. Existirá un proceso de cambio de datos a información, a conocimiento, a percepciones y a entendimiento.

Para el aprendizaje se puede aprovechar una red cuando el sistema está caracterizado por un grado relevante de organización, comunicación y control. Los mensajes serán

transmitidos a través de una organización. Así, ésta tendrá la habilidad de recombinar sus metas o respuestas hasta crear nuevas (Porrás, 2008).

Desde la Geomática se están ofreciendo ideas o conocimiento, por lo que hay que hacer reflexionar acerca de ello al actor de la sociedad. Habitualmente el puente se tiende desde el análisis espacial. Es un proceso que se inicia por un modelo de conocimiento, que debe hacerse explícito, desde las inquietudes del actor, que también debe estar en congruencia con todos los elementos teóricos y metodológicos identificados. Este modelo cuenta con un modelo geográfico, donde se establece la dimensión espacial que se está manejando, y se vuelven manifiestos los ámbitos cognitivos que resulten relevantes para su abordaje desde la perspectiva espacio-temporal. A partir de esto se trabajará un desarrollo que ubique a la necesidad en el espacio geográfico que se modeló.¹⁵

El conocimiento que ha sido recapitulado acerca de la situación concreta y modelado en el espacio y territorio será parte de un nivel superior de modelaje, el metamodelo, que será un fin y una herramienta. Es el objetivo de buena parte de la interacción entre los grupos de trabajo, pues será el esquema sobre el cual se diseñará la solución geomática que se plantee. Como herramienta fungirá cuando sea el punto de encuentro sobre el territorio que se está modelando continuamente. Para ello, debe ser plástico, en constante auto organización y regulado a la luz de los marcos de conocimiento.¹⁶ Se puede constituir como un objeto de frontera, que son objetos intermedios entre diferentes individuos u organizaciones, localizan a los individuos y se comparten por diferentes comunidades (Koskinen & Pihlanto, 2008). Éstos contienen suficiente detalle para ser entendidos por todos los involucrados, pero ninguno es indispensable para entenderlo totalmente. Su estructura no es rígida para usarse por grupos, contrario a cuando son individuos quienes los usan, que se vuelven estructurados. Facilitan la toma de perspectiva. Pueden ser artefactos, documentos o vocabulario. Pueden cubrir la función de ser coordinadores de perspectivas. En este sentido, el metamodelo permitirá ubicar las necesidades ubicadas y realidades modeladas junto con sus relaciones, facilitando la comunicación entre los grupos de trabajo.

¹⁵ Plática de trabajo sostenida con la Dra. Carmen Reyes el día 28 de septiembre del 2010.

¹⁶ Clase sobre “Aspectos Metodológicos del Diseño de un SIG” impartida por la Dra. Carmen Reyes

Una estrategia de trabajo es la aplicación del modelo de gestión científica que se ha utilizado en CentroGeo. Éste hace énfasis en los procesos de auto-organización, conocimiento y comunicación. Los observadores se integran e interactúan con los sistemas que son estudiados, en procesos cibernéticos de segundo orden. Trabaja principalmente sobre cuatro bloques de construcción: una estrategia científica competitiva a nivel internacional, un esquema de redes humanas, grupos de trabajo heterárquicos y la aproximación a la producción de conocimiento. El trabajo se realiza en modelos de organización horizontales y dinámicos, donde se fortalece el diálogo, la búsqueda de resolución de asuntos planteados y la comunicación resulta vital y central para integrar el conocimiento (Reyes et al, 2010).

Dentro del modelo de gestión científica, un gestor del conocimiento es quien tiende el puente entre la academia y los actores de la sociedad (Reyes et al, 2010). Este elemento debe ser adaptable, sin estar casado con métodos o dispositivos y seguir un eje regulado por la necesidad de la sociedad que se planteó. Debido a que la comunicación es su principal herramienta, debe aprovechar cualquier elemento para ejercerla. Puede ser un miembro del equipo de investigadores u otro profesional calificado que comprenda el impacto del conocimiento geoespacial en problemas específicos de la sociedad, pero es importante que se integren como actores en el modelo y tengan una participación mayor y diferente a los demás actores. Su involucramiento en la producción es muy grande.¹⁷ Al llevar esta función de enlace lo convierte en quien realiza la mediación, pues se encuentra, conceptualmente, entre ambos grupos con el propósito de facilitar la integración de los elementos necesarios para generar el modelo que propicie la respuesta que será planteada desde la Geomática.

Hay un punto de encuentro muy evidente entre la Geocibernética como contextualización de la Geomática y los procesos de inserción de los artefactos geocibernéticos con el este Modelo de Gestión Científica.¹⁸ Dentro de esta forma de trabajo, la innovación juega un rol central. Esto se debe a que la diversidad de actores y realidades que están interactuando requieren constantemente la aplicación de diferentes estrategias para compartir los significados. Actualmente, la innovación se ha

¹⁷ Plática de trabajo sostenida con la Dra. Carmen Reyes el día 28 de septiembre del 2010.

¹⁸ Plática de trabajo sostenida con la Dra. Carmen Reyes el día 28 de septiembre del 2010.

convertido en un eje medular del nuevo contacto entre la ciencia y la sociedad (Parás, 2008).

Se busca facilitar la ubicación de las ideas en el territorio a través de un proceso continuo de identificación y construcción de elementos junto con el cliente. Se trabaja desde la parte empírica y se va documentando, cuando se formaliza, se vuelve a los referentes.

También se debe solucionar el reto de ubicar las intenciones del cliente en el marco espacial, tomando en cuenta que cada persona necesita diferentes cantidades de tiempo y esfuerzo para identificarlas. Una vez que esto se ha logrado, ya se puede aprovechar un lenguaje común y se fortalecerán los canales de comunicación. Así se puede avanzar hacia la transferencia de modelos de conocimiento. Para esto, quien la realiza debe hacer conciencia en los actores de que su conocimiento debe estar codificado de tal manera que esté disponible para los demás. Una herramienta para iniciar la conceptualización dentro del espacio son las aplicaciones del análisis espacial, pues propician el hacer explícitos algunos conceptos en el espacio.

El método que se ha usado, principalmente para desarrollo de Sistemas de Información Geográfica, por la Dra. Carmen Reyes, busca que una persona del grupo transdisciplinario pueda dialogar con el demandante social y, después, hacer labores de enlace con el resto del grupo que lo desarrolla. (López, 2011)

Dentro del desarrollo de la Geomática como ciencia, existe una formalización concreta de la actividad de mediación. El “*storyteller*” (contador de historias) es un elemento fundamental para la inserción exitosa de los artefactos cibercartográficos. Dentro de este ámbito existe una generación colectiva del conocimiento, y los espacios de conversación que lo propician son promovidos por estos mediadores a través de la interacción y la retroalimentación. La participación de un mediador conocedor de las metas y alcances del artefacto ya elaborado, potencializa el proceso de comunicación, favoreciendo una red de conocimiento. Se busca que el storyteller sea un miembro del grupo heterárquico que, por lo mismo, conozca el proceso de conceptualización, desarrollo e implementación que ha tenido el artefacto, lo que le facilita el acompañamiento para el mejor provecho del mismo. Las “historias” que este “contador” transmite son modeladas a partir de la

percepción del actor acerca de alguna temática geo-espacial. Incluso, éstas pueden llenar huecos dejados a partir de representaciones explícitas. (Trujillo, 2009)

Dentro del método de la Dra. Reyes, se identifican cuatro cosas que se deben tener en cuenta. (López, 2011) En primer lugar, el contexto político, organizacional, cultural y social donde el esfuerzo será insertado. Posteriormente la adopción de enfoques organizacionales que guíen el comportamiento del grupo que está trabajando la solución a lo largo del proceso. También es de vital importancia el análisis de los requerimientos del usuario y la especificación del modelo general junto con el análisis y el marco de contenido geoespacial. Para ello, es importante echar mano de elementos del enfoque cualitativo, pues estas actividades brindan su mayor fruto al caracterizar, en diferentes aspectos, a la contraparte con la que se desarrollará la solución que ellos mismos aprovecharán.

El análisis de requerimientos es una herramienta que deberá permitir un mejor conocimiento de lo que se realizará. En él se conocerá lo que el cliente busca en concreto y los elementos satisfactorios que serán elaborados. Por ejemplo, cuando éstos se tratan de mapas, así se conocerá el motivo o uso para el cual los quieren, y lo que buscan que les aporte. Así mismo, se conocerán sus antecedentes y las herramientas de conocimiento con que cuenta, de modo que lo desarrollado en la solución sea de acuerdo a las capacidades de su usuario para ser aprovechadas. También, al trabajar alrededor del territorio, se conocerá la manera en que es asumido, su importancia, y la manera de aprovechar el enfoque y su modelaje para la solución desarrollada.

Mucha de la importancia de aprovechar los métodos cualitativos reside en que, ya que el contexto cultural de las diferentes instituciones tiene una participación protagónica, éste se puede conocer para desarrollarle soluciones adecuadas. Éstas deberán reflejar las características culturales del entorno. También de esta manera se conocerán los modelos institucionales, los de toma de decisiones y los procesos organizacionales organizados, entre otros. Así se favorecerá la inserción en la otra institución, que será clave por su apoyo para tener impacto con lo desarrollado, y que no enfrente mucha resistencia a su uso. (López, 2011)

Para el proceso de elaboración del modelo de conocimiento o modelo geográfico estos pasos son de gran provecho. Es importante conocer el contexto donde una solución será insertada, que es también de donde proviene quien está solicitándola. Ya que son características que normarán al solicitante, si se dispone de esta información, la interacción con esa parte será más fácil y provechosa. Incluso, al conocer este contexto, será más productivo el análisis de requerimientos, pues permitirá una identificación y caracterización más clara de ellos. De este modo, la mediación irá propiciando un modelado más próximo a las necesidades que se van a satisfacer.

Mediación en proyectos de Geomática como proceso complejo geocibernético.

La mediación en Geomática es el proceso geocibernético que propicia la disponibilidad de conceptos y sus significados; importantes para todos los involucrados; de modo que puedan ser asimilados por los diferentes participantes. Para que este proceso se concrete de manera satisfactoria, es necesario que las voluntades de los implicados converjan en el mismo sentido.

Es un proceso complejo, ya que muchos subsistemas interactúan hacia un mismo punto de convergencia, permitiendo que se dé la emergencia que es la mediación. Los subsistemas llegarían a ella por dos vías. La primera sería por la conducción como tal, llevada a cabo intencionalmente por un elemento (un mediador). La otra sería mediante la auto-organización de los subsistemas como tal.

Se pueden identificar diferentes subsistemas interactuando en diversos niveles y para distintas implicaciones. Los diferentes participantes de un proyecto (gestor, cliente, usuario, organización de desarrollo, equipo desarrollador, financiante) harán interactuar sus participaciones influidas por sus valores, cultura, entornos, forma de pensar, marcos de conocimiento o experiencias, entre otros. Así mismo, también entrarán en participación intereses de diferente índole, como los políticos, institucionales, ideológicos, personales o culturales; y diferentes perspectivas o puntos de vista, relacionados a cada quien. También se integrará la interacción de diferentes tipos de recursos, como lo son los humanos, conceptuales, intelectuales, económicos, y otros.

Tomando todo esto en cuenta es que se vuelve muy provechosa la aproximación a través de la complejidad.

Como proceso, la mediación inicia en la interacción y convivencia de los diferentes involucrados e influidos por un suceso determinado dentro del factor que los hace converger. Para el caso de la Geomática, es un fragmento del espacio sobre el cual comparten el interés. Posteriormente se va construyendo o conformando mediante la interacción de un gran número de subsistemas, que de esta manera compondrán la complejidad propia del entorno donde se irá desarrollando. Finalmente, el proceso tenderá a resultar en una disponibilidad, por parte de los participantes, de los significados importantes para todos los influidos por la acción que se esté proyectando.

La mediación en Geomática tiene una importante componente geocibernética. Ésta reside en que los diferentes participantes dispondrán de los significados territoriales importantes para los diferentes involucrados. Esta disponibilidad será resultado de la expresión efectiva de la información que se da entre los involucrados.

Este proceso depende en gran medida de la voluntad de los participantes. La actitud con la que interactúen será determinante al momento de generar la disponibilidad de los significados. Para disponer en buena medida de la intención de los involucrados en colaborar, se debe ejercer inteligencia emocional, de modo que existan ligas de este tipo entre los participantes. Debido a la cantidad y diversidad de mensajes y significados que se están compartiendo, es importante disponer de canales de comunicación variados, robustos y abundantes. Cabe resaltar que este tipo de comunicación es en ambas direcciones, tanto facilitando que los individuos exterioricen sus conceptos como provocando que sean capaces de interiorizar los de los demás. De este modo, se incrementa la capacidad de compartir los modelos espaciales particulares que cada involucrado maneja.

Ideas Finales

El proceso de mediación se favorecerá mediante una comunicación robusta, que es un elemento vital para todas las organizaciones, tanto al interior como al exterior. De esta manera se podrá disponer de elementos importantes (en este caso intangibles) para

construir una solución desde la Geomática que resulte con el impacto deseado. Estos elementos serán concretos para atender las situaciones particulares que se presenten, como las características de ambas partes, de modo que la interacción entre ellas sea favorecida, aparte de que, de este modo, la solución responderá a las necesidades institucionales de quien solicita.

El contacto entre la gente que está colaborando tiene la riqueza de conocer los mensajes explícitos enriquecidos con la comunicación implícita. Aprovechar esta sinergia permite conocer la dinámica de la convivencia, de modo que las estrategias de intercambio de información puedan ser ajustadas para procurar el impacto que se busca. Resulta importante generar la empatía con la contraparte, ya que un elemento que difícilmente se conocerá a través de mensajes expresados, es la postura o el sentimiento de quien solicita acerca de la situación que se busca trabajar. También resulta provechoso construirla ya que tanto emisores como receptores deben compartir lenguaje y significados en común, de modo que lo expresado realmente sea comunicado. Y esto constituye información enriquecedora, especialmente cuando se diseñan las estrategias de comunicación acerca del territorio.

A través del conocimiento que se pueda utilizar sobre el territorio y sus dinámicas, y el dominio acerca de los elementos que se proponen para su atención, es que se contagia confianza a la contraparte. Lograr generar este sentimiento y que permanezca a lo largo del proceso es importante para el desarrollo de los artefactos geomáticos. Un caso donde resalta la importancia de la confianza reside en la naturaleza innovadora inherente en la Geomática. Es común proponer soluciones o artefactos que no disponen de referentes anteriores para un cliente que, lo utilizará para atender su necesidad comprometiendo de por medio, entre otros, recursos económicos y recursos intangibles de su persona y/o institución, como son el prestigio o el tiempo.

Un objetivo importante de la mediación entre los diferentes marcos es lograr que el conocimiento esté codificado de manera accesible para las diferentes partes. Esto se logrará cuando se aterrice en conceptos susceptibles de ser compartidos y, especialmente, asimilados por las diferentes partes. Este reto no implica forzosamente una labor de codificación por parte de la mediación, pero si deberá propiciar el entorno donde su flujo sea favorecido. Estos ambientes serán generados cada vez que sean

necesarios, pues son particulares para cada situación. Así mismo, deben de ser susceptibles de modificaciones, debido a que es gente la que está interactuando, y esto conlleva influencias personales, cambios de opinión o integración de nuevo conocimiento, que alterarán su participación en la interacción.

La función y el provecho de la mediación está definida desde su etimología. Desde el momento en que su ubicación es a la mitad entre los dos marcos de conocimiento le permite propiciar el entorno conceptual donde se ubicará la solución desde la Geomática. Incluso, por su función de intérprete, tiene la facilidad de transportar conceptos y definiciones entre ambos grupos, buscando su asimilación a través de la comunicación.

La posición del elemento que realiza esta acción es privilegiada. Debido al acceso de que dispone para generar lo necesario para armar la respuesta compleja, tiene los elementos de primera mano para participar de una forma activa en el modelaje, sin esto significar que sea atribución exclusivamente suya, aunque si lo coloca en una posición más enriquecedora. Aparte del reto propio que esto implica, pues debe integrar información de una gran variedad de tipos (tan amplia como los componentes del territorio) en elementos accesibles para un número también grande de participantes, donde los significados estén consensuados y acorde a las ópticas de ellos.

Debido a que el territorio se va conformando a partir de las percepciones, su modelaje permite ser una herramienta de comunicación para acercarse a un entendimiento de la manera en que los sistemas que están en interacción se comportan. En este ámbito también es importante la manera en que los significados se integran, de modo que el modelo pueda ubicarse entre los marcos de conocimiento.

En este contexto, el metamodelo, al ser identificado como objeto de frontera, brinda el apoyo para comunicar a los marcos y para comprender el enfoque de la solución que se debe plantear. Esta caracterización brinda la descripción de las funciones que ya se vienen realizando. Al ubicarlo así, se reconoce su capacidad de unir a los diferentes marcos de conocimiento. Incluso, al ser utilizado por un mediador, se enmarcan funciones de éste, pues es generado gracias a la inmersión en los diferentes marcos para generar una solución compleja (en este caso, el metamodelo).

El rol de mediación se ha estado desarrollando por actores que, conceptualmente, cuentan con ubicaciones y funciones similares. Ellos son el “*storyteller*” de la Cibercartografía, el gestor de conocimiento en el modelo de gestión científica y el enlace descrito en el método de desarrollo de un SIG. Aunque se desempeñan en situaciones diferentes, todos tienden puentes de comunicación entre grupos en beneficio del modelaje geo-espacial. Su labor es la de acercar a los diferentes marcos de conocimiento en interacción, aunque se desempeñen para objetivos diferentes. En común, todos desarrollan una mediación como se ha planteado en este documento, pues colaboran desde el punto intermedio entre los participantes para generar una perspectiva intermedia, útil en el desarrollo de una solución geomática.

Como siguientes esfuerzos a realizar, un punto importante sería el favorecer la comunicación no presencial de modo que se realice este proceso sin necesidad de concentrar a diferentes actores en un sitio. Una vez resuelto de manera exitosa este punto, se podría voltear a realizar esta función de una manera no síncrona y no presencial. Explorar el valor de realizar esta interacción de esta manera reside en la necesidad de coordinar a gente con diversos intereses y agendas (en sentido conceptual como de ocupaciones individuales). De este modo se irá facilitando su realización sin ser entorpecido por la necesidad de coordinar actividades presenciales de la gente cuya aportación es la deseada.

Desarrollar la mediación entre marcos de conocimiento para la elaboración de proyectos en Geomática aprovechando la web es un campo de desarrollo importante. Como se manejó la mediación en el trabajo de tesis, aprovecha la comunicación presencial y síncrona entre las personas que están interactuando. Un reto es aprovechar las funcionalidades de la web en este sentido, como el trabajo desarrollado por Trujillo (2009) para el narrador en el contexto de la Cibercartografía.

Siento que la comunicación no verbal juega un papel muy importante cuando se comunican conceptos espaciales. Principalmente creo que en el lenguaje mímico se pueden encontrar elementos para enriquecer la comunicación acerca de situaciones espaciales. Esto se puede aprovechar en comunicación no presencial gracias a videoconferencias. Pero, al no ser síncrona, se pierden valores importantes como el

conocimiento de las reacciones de la contraparte acerca de lo que se está comunicando (Hargie et al (ED), 2006; Hill *et al*, 2007; entre otros), de modo que se puedan enfatizar elementos o profundizar en otros. Reflexiones acerca de esta problemática y su posible solución están trabajadas con motivo de la educación a distancia (Finlay *et al*, 2004, Han *et al*, 2007; Järvelä *et al*, 2002; Honda *et al*, 1992; IJsselsteijn *et al*, 2003). Es una línea muy concreta que ubico para realizar investigación en este sentido.

La Tesis sobre mediación en Geomática se centró en la interacción de grupos interesados, con diferentes marcos de conocimiento, para generar el contexto dentro del cual se desarrollará una solución desde la Geomática. Una vez que un proyecto se encuentra en marcha, se necesita interactuar con diferentes actores buscando resultados diferentes, lo que abre otro camino de investigación, pues es un marco teórico sobre el que valdría la pena trabajar.. Estas interacciones pueden ser de colaboración, de servicios, de transferencia de conocimiento (para generar o derivado), entre otros. En ellas, el espacio, y el conocimiento que se ha ido adquiriendo acerca de él, deben ser comunicados.

Gran parte del reto en este sentido radica en que la variedad de marcos de conocimiento se incrementa notablemente. En este sentido, las variedades serán en cuanto a la constitución propia del marco de conocimiento (por ejemplo, diferentes formaciones universitarias) pero, también, en cuanto a la manera en que fueron formados (por ejemplo, educación empírica o formal). Juega un rol importante tanto el modelo cognitivo del espacio geográfico (Mark et al, 1999), el sesgo que puede tener esta concepción (Engebretson et al, 1996) como la estructura misma que lingüísticamente se le da (Tversky et al, 1998).

Existen trabajos como el de Cribb y Sari Hartomo (2002) acerca de compartir el conocimiento, también la línea de trabajo sobre la gestión del conocimiento (CERI, 2000; Koskinen & Pihlanto, 2008; entre otros) o un escenario tan concreto como la comunicación referente al medio ambiente y recursos naturales (Jurin et al, 2010). Será muy valioso describir el marco de conocimiento para la situación de la comunicación sobre el territorio en los diferentes niveles que se mencionaron. También hay trabajos entorno al razonamiento espacial cualitativo (Freksa, 1991; Frank, 1996; Cohn et al, 1997; Cohn, 1997; Zimmermann et al, 1996; Freksa, 1992).

Otra oportunidad de investigación que identifiqué es la participación de voluntarios. Una opción para incrementar los esfuerzos que se realizan para generar conocimiento es el involucramiento de personas que no se consideran “científicos” por su formación o sus intereses, pero que están dispuestos a colaborar con su esfuerzo. Ya conocíamos la incorporación del conocimiento de expertos a través del método Strabo (descrito en Reyes et al, 2006), y, también, hay líneas de desarrollo paralelas a este método, como la cartografía participativa (Martínez-Verduzco et al, 2012) o los sistemas de información geográfica públicos para toma de decisiones (Schlossberg & Shuford, 2005). En este sentido, y en el espíritu de obtener la información de quien la vive o la desarrolla, se han diseñado nuevas oportunidades.

Ya está estudiado que los usuarios comunes y corrientes pueden ser colectores de información (Burke et al, 2006; Palen et al, 2007; Kearns et al, 2003, Lang et al, 2006, Carver, 2001, Kuhn, 2007), lo que se ha facilitado en gran manera a través de la conectividad que brindan los teléfonos celulares con acceso a internet. También ya existen aplicaciones móviles que combinan el posicionamiento (con los receptores del Sistema de Posicionamiento Global –gps por sus siglas en inglés- que tienen estos aparatos) con la documentación de algo. Así, se reportan congestiones viales e incluso, la aplicación establece rutas alternas, se notifica a las autoridades de situaciones de la comunidad (baches, luminarias fundidas, árboles con necesidad de poda), ilícitos (asaltos, robo a autos) entre otros. Englobando la participación de poseedores de conocimiento de diferentes formas con su plasmado en el espacio, siento que hay una línea de investigación importante. Son procesos de comunicación entre diferentes sistemas donde se busca un efecto (que menos gente acuda a un congestionamiento, que un bache sea tapado, que se incremente la vigilancia en una zona de “cristalazos”) acerca de situaciones concretas en el espacio. Hay opiniones acerca de los beneficios de usuarios (denominados expertos, científicos sin entrenamiento formal, o de otras formas) que llevan incluso a formalizar el conocimiento construido por la colaboración con ellos. Esta línea de investigación también debe contemplar la manera de estimular a los usuarios a participar. En el ejemplo de las aplicaciones para teléfonos móviles, conforme se incremente el número de usuarios se dispondrá de un servicio más completo, pues la información se irá robusteciendo. Del

mismo modo, la confianza en la información también debe tomarse en cuenta, como lo exponen West y colaboradores (2012).

También sería interesante profundizar acerca de la manera en que la Geomática brinda herramientas participativas para el ejercicio de la democracia a través de la participación de la sociedad en su gobernanza, conocida en otras sociedades como “gov 2.0” (Ferro & Molinari, 2010), gobierno electrónico (Dixon, 2010), o gobierno móvil (Carroll, 2005). Particularmente se pueden aprovechar las soluciones de la Geomática en diferentes niveles: la percepción de necesidades, la consulta con expertos, la comunicación de resoluciones, la preparación de soluciones, entre otros (Ferro et al, 2010). Actualmente este tipo de beneficios se aprovechan en sociedades como España (Criado, 2004) o Inglaterra (Sivarajah et al, 2012). Para el caso concreto de México, esto parece ser una opción en el corto plazo. Habría que empezar por analizar las dificultades y carencias para considerar esto factible. Son complicaciones de nivel técnico y de infraestructura, pero también culturales o conceptuales, pues hay situaciones que involucran a segmentos de la población sin carencias tecnológicas donde aún así no se hacen actualmente. Es necesario averiguar y proponer las alternativas para hacer esto posible en el escenario mexicano.

Experiencias de CentroGeo en el Contexto de su Modelo de Gestión Científica

A través de conversaciones con diferentes gestores dentro de CentroGeo (Dra. Carmen Reyes, Dra. Elvia Martínez, Dra. Margarita Parás, Mtro. Alejandro Mohar y el Ing. Yosú Rodríguez), se pudo conocer la manera en que se han llevado a cabo diferentes proyectos en esta institución. A continuación presento algunas reflexiones a partir de los elementos ya planteados y lo expuesto en sus conversaciones.

La mayoría de los gestores coincide en privilegiar el trabajo con personas conocidas con anterioridad, que se convertirán en clientes, aunque no es imperativo, pues también los hay dispuestos a iniciar relaciones profesionales e intelectuales. El aprovechamiento de redes humanas ha planteado cimientos a través de trabajo previamente hecho, ya sea de manera individual en diferentes ámbitos o de manera institucional como CentroGeo. También existen experiencias en que la institución se ha dado a conocer y es buscada por sus capacidades en cuanto a la generación de aplicaciones, sin perder énfasis en las aportaciones de fondo. Los miembros del Centro también ha sido un factor que ha favorecido el establecimiento de diferentes proyectos, pues han existido casos en que el interés es trabajar con algún elemento en particular.

Como organización, tiene fortaleza en generar confianza por su carácter de institución científica, ser un Centro Público de Investigación, ser parte del sistema de CONACYT y por las experiencias exitosas que ha desarrollado a lo largo de su trayectoria. Es a través de este sentimiento que se negocian las características de los proyectos, se establecen los rumbos, se obtiene libertad de trabajo e innovación, entre otros beneficios. Ésta se ha adquirido de manera personal o de manera institucional, beneficiándose por la lealtad y el compromiso establecidos entre los participantes.

Para iniciar el proceso del proyecto, se debe conocer la inquietud del cliente. Cuando la presenta, se reconoce que se establece una comunicación compleja, ya que estarán participando los individuos como sus contextos institucionales, con todo o que conllevan. Cuando se está presentando la problemática se pone atención a la misma, sabiendo que existe la tendencia de muchos solicitantes de establecer la solución con anterioridad. Para ello, los gestores toman la problemática planteada para analizarla y

plantear una estrategia para la solución, que puede o no coincidir con soluciones planteadas por el cliente. Por otro lado, se llegan a presentar solicitudes que no buscan soluciones ideales a las necesidades de los clientes, sino que responden a las limitantes establecidas, que pueden ser de tiempos o de costos; y provocar los resultados alcanzados sean funcionales aunque no forzosamente los óptimos. Cuando existen proyectos sin limitantes, se pueden presentar escenarios de mayor alcance beneficiando también la investigación.

Para aproximarse al cliente y conocer sus necesidades, se debe dar una inmersión conceptual e institucional en su realidad. Esta fortaleza caracteriza a CentroGeo frente a la labor que realizan muchas consultorías, ya que también se asume como partícipe del proceso, donde se generan alternativas y se construyen e implementan las soluciones. Este proceso lo puede hacer una persona o un grupo con la necesidad, competencia o habilidad de interactuar con el problema que se está planteando. Esto se sustenta con un proceso de reflexión y estudio profundo, ya que se debe conocer el tema sustantivo donde se ha planteado la situación. Para ello se ubican a los líderes en ese campo y se hace mucha labor de investigación, para lograr una inmersión sustantiva en la problemática. El trabajo intelectual que hay detrás es profundo, pues responde a la necesidad de incorporar conocimiento transdisciplinario, con una visión de integración del mismo. A nivel institucional se busca conocer el entorno en el cual quien está exponiendo las necesidades se encuentra inmerso, buscando un acercamiento por igual sin importar las características individuales de la persona con quien se interactúa, como pueden ser culturales, sociales o institucionales. También es importante conocer el ambiente de donde surgió la necesidad y donde será insertada la solución. Para ello hay que generar empatía y comodidad, de modo que se comprenda mejor a la contraparte. El proceso de conocimiento debe incluir tanto la lectura de la documentación que se facilite como la convivencia personal con quien se esté trabajando, ya sea en un contexto formal, como el de entrevistas de trabajo, como reuniones de carácter social.

Cuando se trata de instituciones con las que se ha venido trabajando a lo largo del tiempo, ya se logra elaborar de manera compartida los términos de referencia, de modo que las necesidades queden correctamente reflejadas ahí.

Se busca ofrecer a CentroGeo como un concepto. Para ello se cuidan desde las características físicas de las instalaciones como la manera en que se presenta el trabajo hecho y lo que se ofrece. Incluso, se deben cuidar cosas tan concretas como la apariencia física y la vestimenta de quien se presenta a nombre de la institución. Un mensaje que es importante comunicar es que la institución cuenta con lo necesario para solucionar lo planteado por la contraparte. Cuando un cliente se acerca a la institución, ya trae una inquietud alrededor del espacio, por lo que ya existe un lenguaje y algunos conceptos que facilitan la labor de comunicar su rol y generar una conciencia espacial, que sigue siendo un reto.

Es un proceso que se va desarrollando a partir de comentarios y preguntas en torno al tema. Es importante para este proceso establecer un lenguaje común, generalmente a través de una negociación de significados. Incluso una buena práctica es establecer y asentar convenciones, donde conceptos importantes sean definidos, mínimo, para el contexto del proyecto. El éxito en la comunicación se verá muy favorecido si se dispone de un lenguaje correctamente puesto en común, un medio útil y voluntad de las partes. Entre otros, se debe buscar llegar a un estado donde se compartan las emociones acerca de las necesidades que se están atendiendo. La comunicación debe ser muy nutrida y en constante retroalimentación, de modo que el proceso del proyecto esté constantemente en el curso que se debe, respondiendo a la visión, objetivo para llegar a la meta planteada.

Dentro de la ejecución práctica de esta comunicación se puede enriquecer el medio, ya sea mediante elementos gráficos, elementos de comunicación paralelos o, incluso, elementos didácticos que permitan enriquecer la expresión, y por lo tanto emisión, de las ideas. Estas conversaciones se van encaminando por estudios previos, evidencia o procesos que se estén llevando a cabo en otras realidades. Del mismo modo se van identificando y definiendo aspectos espaciales, que se van concretando entre las dos partes y se van ubicando en las dinámicas que se presentan. Todo se va aterrizando en un metasistema, que será rector del proyecto. El punto de inicio puede ser una óptica general y de poca escala que, irá ganando definición, conforme de va detallando el proceso.

Este proceso se va asentando en el metasisistema que, como tal, está por arriba del sistema de información. Aprovechando la visión de sistemas, se va comprendiendo el papel de cada elemento dentro de los distintos ámbitos en que se irá organizando el proyecto. En él están identificadas concretamente las necesidades del cliente, sus elementos disponibles, en qué se reflejará el proyecto y el contexto donde será insertado lo que se produzca.

La versión óptima de la solución se conocerá hasta que se termine el proyecto. En los procesos intermedios, será de gran utilidad tener siempre presente la visión general de los problemas y las convenciones que se hayan establecido. Incluso, los conceptos se someterán a pruebas. Las soluciones serán desarrolladas mediante una plataforma pero también implicando la presencia de la información que podrá ser aprovechada por quien tiene las capacidades de manipulará, sirviendo así también como un diseminador de geodatos.

Concretamente el cliente no participa de manera activa en el diseño de la solución, sino que será elaborada conforme a sus puntos de vista, perspectivas, conocimiento, necesidades, beneficiarios, etc. Es parte de lo que será tomado en cuenta al momento de modelar el problema y su solución. Conforme se van recogiendo las necesidades en un proceso de aprendizaje mutuo, debe quedar bien claro el mensaje de que lo que se está desarrollando responde a lo planteado, llegando a algo consensuado o en proceso de ser consensuado. Incluso, de presentarse la situación en la que se encuentre otra visión que es más relevante e importante para solucionar un problema, se le debe informar y, de ser necesario, convencer de esto.

Es de gran provecho definir el modelo geográfico que es cuando se vuelve explícito el espacio y el papel que desempeñará el territorio en el contexto de la necesidad. El enfoque territorial ha sido funcionado como punto de encuentro para fusionar los modelos concretos de la geomática y de los clientes.

Del mismo modo debe tenerse muy en claro la manera en que se manejará la información. Para esto se debe visualizar dentro de un sistema de información. Para esto hay que administrar y gestionar los datos (referidos al espacio y no) que serán necesarios. El proceso, desde el enfoque sistémico, inicia con la adquisición de los datos,

para operarlos como entrada al sistema donde quedarán almacenados. Después serán recuperados, consultados y manipulados para generar las salidas que serán utilizadas.

También es importante poner atención en el sistema computacional, donde la reflexión conceptual será en torno a la manera concreta en que será manejada la información. Desde el contexto de las ciencias de la computación se busca identificar todo lo necesario para resolver la problemática desde la parte tecnológica. Este sistema juega un rol clave, pues dependerá de la manera en que los datos se estructuren para ser manejados, el provecho que se pueda obtener de éstos. Mucho está referido a los datos, en su estructura y como son almacenados en bases. La forma en que el usuario los acceda a través de interfaces también requiere cuidado en su reflexión de modo que el proyecto sea exitoso.

Todo este desarrollo también puede culminar en procesos, que no tienen forzosamente resultados tangibles, sino que, mediante el enfoque y las herramientas de la Geomática se ofrecen soluciones que pueden ser detonantes, que iniciarán o continuarán dinámicas donde no sean percibidos, o no detonantes, como apoyo paralelo de algo que ya está en marcha.

Para conocer el entorno donde se insertará lo elaborado, hay que partir de la manera en que se va desarrollando. Generalmente las cosas ya se están haciendo de una forma, por lo que se debe manejar un marco de transformación y alineación de los procesos para poder adaptar una innovación a una organización. Es uno de los procesos cuyo desarrollo culmina en la solución. Incluso, este ámbito es de mucha atención, ya que la parte organizativa y social puede ser tan compleja o más que la tecnológica, por lo que también se debe estar trabajando con el cliente.

Una vez desarrollada la solución, se debe dar y aprovechar un seguimiento de acuerdo al tipo de institución involucrada, con la idea de que sea permanente, que los canales de comunicación no se cierren, aunque generalmente esto no se puede. El proyecto no termina cuando se realiza la entrega con el cliente. El proceso intelectual continúa, tanto como aprendizajes como a nivel de la productividad académica, aunque el contrato ya haya finalizado. De ser posible esto, se podría pensar en desarrollar y, por lo tanto, disponer de mejores estrategias o herramientas a involucrar. También se podría

comparar lo proyectado en el diseño con el comportamiento durante las situaciones cotidianas.

Durante todo este proceso, el conocimiento se va mediando a través, principalmente de conversaciones. En este punto, el concepto que vale la pena tener en mente es el origen etimológico citado por Maturana (1995, p. 85) donde conversar con otro implica dar vueltas con otro. Este proceso, dándose cíclico, conlleva una mediación conceptual, donde se transporta el conocimiento entre individuos, se comparten los significados y se llega a un punto intermedio, en este caso, a nivel conceptual. Este proceso lleva al conocimiento de las necesidades del cliente, a la definición del metasistema y al constante ajuste del proyecto y sus tangibles. La mediación, en el contexto de la Geomática, se entenderá como la cibernética a través de las conversaciones entre el equipo de la Geomática y los clientes de modo que se alcance el éxito como se ha planteado.

Bibliografía

- Alvarez, S. 2005. Theories of Entrepreneurship: Alternative Assumptions and the Study of Entrepreneurial Action. *Foundations and Trends in Entrepreneurship* 1:3. Now Publishers INC. 53 pp
- Aquila, A; B. Marcus. 2004. Client at the Core. *Marketing and Managing Today's Professional Services Firm*. John Wiley & Sons, INC. 278 pp.
- Ariew, R. 2000. Space. En Applebaum, A. (Ed.) 2000. *Encyclopedia of the Scientific Revolution: from Copernicus to Newton*. Garland Publishing, Inc. 1298 pp.
- Aschoff, F.R. 2004. Knowledge Mediation: A Procedure for the Cooperative Construction of Domain Ontologies. Tesis. Departamento de Psicología, Universidad Ruprecht-Karls, Heidelberg. 81pp.
- Blaschke, T. 2004. Participatory GIS for Spatial Decision Support Systems Critically Revisited. In: Egenhofer, M; C. Freksa; H. Miller (Eds). *GIScience 2004*, Adelphi, MD, 257-261.
- Bonnemaison, J. 2005. Culture and Space. *Conceiving a new cultural geography*. I.B. Tauris. 154 pp.
- Buckley, W. 1967. *Sociology and Modern Systems Theory*. Prentice Hall. 227 pp.
- Burke, J; Estrin, D; Hansen, M; Parker, A; Ramanathan, N; Reddy, S; Srivastava, M.B. 2006. Participatory Sensing. In *ACM Sensys World Sensor Web Workshop*, Boulder, CO, USA, Oct 2006.
- Carroll, J. 2005, 'Risky Business: Will Citizens accept M-Government in the Long Term', From E-Government To M-Government, eds I. Kushchu & M.H. Kuscü, *Mobile Government Consortium International LLC*, University of Sussex, Brighton, UK, pp. 77-87.
- Carver, S. 2001. The Future of Participatory Approaches Using Geographic Information: Developing a Research Agenda for the 21st Century. *Posicionamiento en el*

Congreso de ESF-NSF acerca del Acceso y Aproximaciones Participativas usando Información Geográfica. Llevado a cabo en Spoleto, Italia, del 5 al 9 de diciembre del 2001.

CERI (Centre for Educational Research and Innovation). 2000. Knowledge Management in the Learning Society. Organisation for Economic Co-operation and Development. 257 pp.

Cohn, A. 1997. Qualitative Spatian Representation and Reasoning Techniques. Lecture Notes in Computer Science. Vol. 1303. Pp 1-30.

Cohn, A; Bennett, B; Gooday, J; Mark-Gotts, N. 1997. Qualitative Spatial Representation and Reasoning with the Region Connection Calculus. Geoinformatica. 1, pp. 1-44.

Criado, J.I. 2004. Entre Sueños Utópicos y Visiones Pesimistas. Un Análisis de la Administración Electrónica local en España. Gestión y Política Pública. V. 13, No. 2. Pp. 469 – 524.

Cribb, J; Sari Hartomo, T. 2002. Sharing Knowledge: a Guide to Effective Science Communication. CSIRO Publishing. 213 pp.

CSTS (Committee on the Support for the thinking Spatially: The Incorporation of Geographic Information Science Across the k-12 Curriculum, Committee on geography, National Research Council). 2006. Learning to Think Spatially. GIS as a Support System in the k-12 Curriculum. The National Academies Press. 313 pp.

Dixon, B.E. 2010. Towards E-Government 2.0: An Assessment of Where E-Government 2.0 is and Where It Is Headed. Public Administration and Management, vol. 15, no. 2, pp. 418-454.

Ehrlich, K; I. Carboni. 2005. Inside Social Network Analysis. IBM Technical Report 05-10.

- Ekinsmuth, C; P. Shurmer-Smith. 2002. Humanistic and Behavioural Geography. En Shurmer-Smith, P. (Ed). 2002. Doing Cultural Geography. SAGE Publications. 248 pp.
- Engebretson, P; Huttenlocher, J. 1996. Bias in Spatial Location Due to Categorization: Comment on Tversky and Schiano. *Journal of Experimental Psychology: General*. V. 125, No. 1. Pp. 96 – 108.
- Erle, S.; R. Gibson, J. Walsh. 2005. Mapping Hacks. Tips & Tools for Electronic Cartography. Sebastopol: O'Reilly. 525pp.
- Ferro, E; Molinari, F. 2010. Making Sense of Gov 2.0 Strategies: "No Citizens, No Party". *EJournal of EDemocracy & Open Government*. Vol 2, No.1. pp. 56 – 68
- Finlay, W; Desmet, Ch; Evans, L. 2004. Is it the Technoogy or the Teacher? A Comparison of Online and Traditional English Composition Classes. *Journal on Educational Computing Research*. V. 31 (2). Pp. 163 – 180.
- Frank, A. 1996. Qualitative Spatial Reasoning: Cardinal Directions as an Example. *International Journal of Geographical Information Systems*. 10 (3). Pp. 269-290.
- Freeman, R. E. 1984. Strategic Management. A Stakeholder Approach. Pitman Publishing Inc. 276 pp.
- Freksa, Ch. 1991. Qualitative Spatial Reasoning. En Mark, D; Frank, A. (Eds). *Cognitive and Linguistic Aspects of Feographic Space*. Pp. 361 – 372.
- Freksa, Ch. 1992. Using Orientation Information for Qualitative Spatial Reasoning. En Frank, A.; Campari, I; Formentini, U. (Eds) *Theories and Methods of Spatio-Temporal Reasoning in Geographic Space*. LNCS 639, Springer-Verlag Berlin.
- Goleman, D. 2006. Social Intelligence. The New Science of Human Relationships. Bantam Books. 403 pp.

- Greve, A; J. Salaff. 2003. Social Networks and Entrepreneurship. Entrepreneurship Theory and Practice. EBSCO Publishing. Otoño 2003. Pp. 1 – 22
- Han, S; Hill, J. 2007. Collaborate to Learn, Learn to Collaborate: Examining the Roles of Context, Community and Cognition in Asynchronous Discussion. Journal of Educational Computing Research. V. 36 (1) Pp. 89 – 123.
- Harald, J; G. Von Krogh; J. Roos. 1996. Representationism: The Traditional Approach to Cooperative Strategies. En Von Krogh, G; J. Roos (Eds.). 1996. Managing Knowledge. Perspectives on cooperation and competition. SAGE Publications Ltd. 235 pp.
- Hargie, O (Ed). 2006. The Handbook of Communication Skills. Third Edition. Routledge Taylor & Francis Group. 597 pp.
- Hargie, O; D. Dickson; D. Tourish. 2004. Communication skills for effective management. Palgrave Macmillan. 488 pp.
- Heron, J. 2001. Helping the Client. A Creative practical Guide. SAGE Publications. 5a Edición. 276 pp.
- Heylighen, F. 2002. The Science of Self-organization and Adaptivity. In: The Encyclopedia of Life Support Systems. UNESCO Publishing-Eolss Publishers.
- Heylighen, F.; C. Joslyn. 2001. Cybernetics and Second-Order Cybernetics. En Meyers, R. (Ed). 2001. Encyclopedia of Physical Science & Technology. 3° edición. Academic Press, New York.
- Hill, A; Watson, J; Rivers, D; Joyce, M. 2007. Key Themes in Interpersonal Communication: Culture, Identities and Performance. Mc Graw Hill Open University Press. 230 pp.

- Honda, K; Tokoro, M. 1992. On Axynchronous Communication Semantics. Lecture Notes in Computer Science V. 612. Pp. 21 – 51.
- IJsselsteijn, WA; van Baren, J; van Lanen, F. 2003. Staying in touch: social presence and connectedness through synchronous and asynchronoys communication media. In: Stephanidis C, Jacko J (eds) Human-computer interaction: theory and practice (Parte III). Proceesings of HCI international, vol 2, pp 924– 928
- Järvelä, S; Hakkinen, P. 2002. Web-based Cases in Teaching and Learning – the Quality of Discussions and a Stage of Perspective Taking in Asynchronous Communication. Interactive Learning Environments. V. 10, No. 1. Pp. 1 – 22.
- Johnson, N. 2007. Two’s company, three is complexity. Oneworld. 236 pp.
- Jurin, R; Roush, D; Danter, J .2010. Environmental Communication. Skills and Principles for Natural Resource Managers, Scientists and Engineers. Springer. 315 pp.
- Kearns, F; Kelly, M; Tuxen, K. 2003. Everything Happens Somewhere: Using webGIS as a tool for Sustainable Natural Resource Management. Frontiers in Ecology and the Environment. V. 1.Pp. 541 – 548.
- Koskinen, K. & P. Pihlanto. 2008. Knowledge Management in Project-Based Companies. An Organic Perspective. Palgrave Macmillan. 219 pp.
- Kuhn, W. 2007. Volunteered Geographic Information and GIScience. Posicionamiento para el Taller sobre Información Geográfica de Voluntarios (NCGIA and Verspucci) en Santa Barbara, CA, llevado a cabo 13 y 14 de Diciembre del 2007.
- Lang, S; Jekef, T; Holblng, D; Schopfer, E; Prinz, TK, Kloyber, E; Blaschke, T. 2006. Where the Grass is Greener – Mapping of Urban Green Structures Acording to Relative Importance in the Eyes of the Citizens. 1st EARSel Workshop of the SIG Urban Remote Sensing. Humboldt – Universitat zu Berlin, 2-3 March, 2006.

- Levi, S. 2006. Geografía Humana y Geomática. *Boletim Goiano de Geografia*. Instituto de estudios Sócio-Ambientais. **26** (1) 11-29.
- López, F. 2011. Un Aporte Teórico: El Prototipo Geomático. Tesis para obtener el Doctorado en Geomática. Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo”, A.C. CentroGeo. 195 pp.
- Marion, R. 2009. Social Organizations with Complexity Theory: A Dramatically Different Lens for the Knowledge Economy. En Meyers, R. (Ed) 2009. *Encyclopedia of Complexity and systems Science*. Springer. 10 370 pp.
- Mark, D; Freksa, Ch; Hirtle, S; Lloyd, R; Tversky, B. 1999. Cognitive Models of Geographical Space. *International Journey of Geographical Information Science*. V. 13 No. 8 Pp. 747 – 774.
- Martínez-Verduzco, G; Galeana-Pizaña, M; Cruz-Bello, G. 2012. Coupling Community Mapping and Supervised Classification to Discriminate Shade Coffee from Natural Vegetation. *Applied Geography* 34, 1-9.
- Mateos, A. 2000. *Compendio de Etimologías Grecolatinas del Español*. Editorial Esfinge, S.A. de C.V. Cuadragésima Edición. 408 pp.
- Matthews, J; D. Herbert. 2008. *Geography. A Very Short Introduction*. Oxford University Press. 201 pp.
- Maturana, H. 1995. *Desde la Biología a la Psicología*. Editorial Universitaria S.A. Cuarta Edición. 209 pp.
- Meadows, D. 2008. *Thinking in Systems. –A Primer-* . Earthscan. 218 pp.
- Mitchell, M. 2009. *Complexity: A Guided Tour*. Oxford University Press. 349 pp.
- Muñoz, E. 2006. El Papel de la Cibercartografía en la Elaboración de Políticas Públicas Territoriales. Tesis para obtener el grado de Maestro en Geomática. Centro de

Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo”, A.C. CentroGeo.
68 pp.

Nicolescu, B. 2005. Transdisciplinarity – Past, Present and Future. Ponencia presentada en el II Congreso Mundial de Transdisciplinarietà. 6-12 de septiembre, 2005. Vila Velha, Vitória – SC – Brasil.

OEBT (Oficina del Emprendedor de Base Tecnológica). Guía de Autoevaluación de tu Proyecto Tecnológico – Concepto de Empresa-. Sistema Madri+d. Dirección General de Universidades e Investigación, Madrid. Disponible en http://www.madrimasd.org/emprendedores/servicios_emprendedores/guia_aut_oevaluacion/comun/ConceptoEmpresa.pdf. Descargado en noviembre, 2011.

Palen, L; Liu, S. 2007. Citizen Communications in Crisis: Anticipating a Future of ICT-Supported Public Participation. CHI 2007 Proceedings. Emergency Action. San Jose, CA, USA. Abril 28 – Mayo 3, 2007.

Parás, M. 2008. Aportes al Desarrollo Científico en Geomática: Un Enfoque de Conocimiento Transdisciplinario. Tesis para obtener el Doctorado en Geomática. Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo”, A.C. CentroGeo. 112 pp.

PMI (Project Management Institute). 2000. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). Project Management Institute. 216 pp.

Porras, A. 2008. Cibercartografía en la Web: Conocimiento, Representación y Comunicación. Tesis para obtener el grado de Maestro en Geomática. Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo”, A.C. CentroGeo. 116 pp.

Pulsifer, P & F. Taylor. 2005. The Cartographer as Mediator: Cartographic Representation from Shared Geographic Information. En Taylor, D. (Ed.) 2005. Cybercartography: theory and practice. Elsevier. 574 pps.

- RAE (Real Academia Española). 2011. Diccionario de la Lengua Española. Version en línea consultada en <http://www.rae.es/rae.html> el día 20 de enero del 2011.
- Reyes, C. 2005. Cybercartography From a Modeling Perspective. En Taylor, D. (Ed.) 2005. Cybercartography: theory and practice. Elsevier. 574 pps.
- Reyes, C; F. Taylor; E. Martínez; F. López. 2006. Geo-cybernetics. A New Avenue of Research in Geomatics? *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, **41** (1), 7-20.
- Reyes, C; M. Paras. 2010. Geocybernetics and Science 2.0. Ponencia en el “International Symposium on Science 2.0 and Expansion of Science: S2ES” en el context de “The 14th World-Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics: WMSCI 2010”. Junio 29 – Julio 2, Orlando, Florida, Estados Unidos. 5 pp.
- Schlossberg, M. A., and E. Shuford. 2005. Delineating “public”and “participation” in PPGIS. *Urban and Regional Information Systems Association (URISA) Journal* 16 (2): 15–26.
- Schwaninger, M. 2009. System Dynamics in the Evolution of the Systems Approach. En Meyers, R. (Ed) 2009. *Encyclopedia of Complexity and Systems Science*. Springer. 10 370 pp.
- Shurmer-Smith, P. 2002. Introduction. En Shurmer-Smith, P. (Ed). 2002. *Doing Cultural Geography*. SAGE Publications. 248 pp.
- Sivarajah, U; Irani, Z. 2012. Exploring the Application of Web 2.0 in E-Government: A United Kingdom Context. Expuesto en el Congreso TGov 2012, llevado a cabo los días 8 y 9 de mayo en la Universidad Brunel, Reino Unido de la Gran Bretaña.
- Taylor, F. 2005. The Theory and Practice of Cybercartography: An Introduction. En Taylor, D. (Ed.) 2005. *Cybercartography: theory and practice*. Elsevier. 574 pps.

- Torres, N. 2005. It's who you know. *Entrepreneur*, 33, 128-132.
- Trujillo, J. 2009. *Cibercartografía Web: Hacia la Construcción de un Modelo Colaborativo de Conocimiento Cibercartográfico*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Geomática. Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C. CentroGeo. 96 pp.
- Tversky, B; Lee, P. 1998. How Space Structures Language. *Lecture Notes in Computer Science*. V. 1404. Pp. 157 – 175.
- Tymon, W; S. Stumpf. 2003. Social Capital in the Success of Knowledge Workers. *Career Development International* 8(1). Pp. 12-20
- Van Riel, C; Ch. Fombrun. 2007. *Essentials of Corporate Communications. Implementing practices for effective reputation management*. Routledge. Taylor & Francis Group. 306 pp.
- Von Foerster, H. 1979. *Cybernetics of Cybernetics..* En Krippendorff, K. (Ed). 1979. *Communication and Control*. Pp. 5-8 Reimpreso en Von Foerster, H. (Ed). 2003. *Understanding Understanding: Essays on Cybernetics and Cognition*. Springer. 362 pp.
- West, A; Chang, J; Venkatasubramanian, K; Lee, I. 2012. Trust in Collaborative Web Applications. *Future Generation Computer Systems*. V. 28. No. 8. Pp. 1238 – 1251.
- Witherick, M; S. Ross; J. Small. 2001. *A Modern Dictionary of Geography*. Cuarta Edición. Arnold. London. 293 pp.
- Woolcock, M; D. Narayan. 2000. Social Capital: Implications for Development Theory, Research and Policy. *World Bank Research Observer* 15 (2). Pp. 225 – 250
- Zimmermann, K; Freksa, Ch. 1996. Qualitative spatial Reasoning Using Orientation, Distance, and Path Knowledge. *Applied Intelligence* 6, pp 49 – 58.

Zokaei, K; J. Seddon; B. O'Donovan. 2001. Introduction. En Zokaei, K; J. Seddon; B. O'Donovan (eds). *Systems Thinking: From Heresy to Practice*. Public and Private Sector Studies. Palgrave macmillan. 282 pp.