

# Agenda de investigación para la gestión de los conocimientos en los entes regionales

Robert Laurini

Robert.Laurini@liris.cnrs.fr

KSI, USA, and University of Lyon, France

Pages: 624-637

**Resumen:** La tecnología de gestión del conocimiento es ahora omnipresente en muchas empresas, pero es mucho menos común entre las autoridades locales. Tras una “reunión de intercambio de ideas” celebrada en Lyon, Francia, sobre la gestión de los conocimientos para la planificación y formulación de políticas regionales, se formuló una propuesta para establecer un programa de investigación para el desarrollo futuro de este tema. La principal dificultad que identificamos es que el conocimiento regional abarca temas que van más allá de los negocios, especialmente aquellos relacionados con la sostenibilidad a largo plazo. El objetivo de este documento aclarar las definiciones y los límites adecuados de los conocimientos y la tecnología regionales.

**Palabras-clave:** Planificación regional; Gestión del Conocimiento, Representación del Conocimiento; Agenda de Investigación.

## *A Research Agenda for Knowledge Management in Regional Authorities*

**Abstract:** Knowledge management technology is now ubiquitous in many businesses, yet it is much less common among local authorities. Following a “brainstorm meeting” in Lyon, France, on knowledge management for regional planning and policymaking, a proposal was developed to set up a research agenda for future development of this topic. The main difficulty we identified is that regional knowledge encompasses many topics beyond business issues, especially those related to long-term sustainability. The goal of this paper is to clarify the proper definitions and boundaries of regional knowledge and technology.

**Keywords:** Regional Planning; Knowledge Management, Knowledge Representation, Knowledge Engineering; Research Agenda.

## 1. Introducción

Mientras que la gestión del conocimiento es cada vez más común en las empresas, se han llevado a cabo pocas acciones de investigación para extender esta tecnología a las

autoridades locales, a excepción de las llamadas “ciudades inteligentes”. Después de una rápida encuesta, ya que prácticamente no se han realizado trabajos en este sentido para las autoridades regionales, se organizó un brainstorm workshop en Lyon, Francia, el 21 de octubre de 2021 y se reagruparon 18 expertos procedentes esencialmente de Europa: a cada experto se le pidió que desarrollara sus últimos trabajos e ideas sobre la gestión del conocimiento a nivel regional, y al final se escribió una agenda de investigación. Esos trabajos constituirán un libro publicado por Springer y titulado “*Knowledge Management for Regional Policymaking*” (Laurini et al. 2023).

El objetivo de este trabajo es presentar rápidamente algunos aspectos informáticos de esta agenda de investigación sabiendo que otros aspectos se han investigado más a nivel de ciencias políticas. La agenda completa se encuentra en (Laurini et al. 2022).

## 2. Preparar el escenario

A fin de mejorar la calidad de vida humana, ahora parece primordial aprovechar el éxito de la representación y la gestión del conocimiento en ámbitos como las empresas, y aplicar esta experiencia a nivel regional para la administración y la formulación de políticas. Especialmente dos nuevas direcciones han cambiado el escenario de la gestión regional del conocimiento, a saber. la amplia difusión de la introducción y el uso de la tecnología digital y la ciencia de los datos y la creciente necesidad de participación ciudadana en la planificación regional y urbana. La informática espacial está claramente más desarrollada en el ámbito de las ciudades inteligentes. De hecho, si bien hay muchas obras y aplicaciones relativas a las ciudades inteligentes (Caragliu et al., 2011; Albino et al. 2015; Bibri and Krogstie, 2017; Laurini, 2017; Voda and Radu, 2018; Chang et al. 2018; Giffinger and Haindlmaier, 2018; Komninos and Kakderi, 2019; Kirwan and Zhiyong, 2020; Kourtit, 2021; Nijkamp and Kourtit, 2022), muy poco se ha hecho aparentemente para las regiones (Greco y Cresta 2017). En este artículo, nos centraremos en los aspectos regionales olvidados de la gestión de la información.

### 2.1. Objetivos

En la era de una sociedad basada en la información avanzada (incluidos los sistemas regionales) y la formulación de políticas basadas en la evidencia, el uso de

datos es esencial, especialmente en la economía digital moderna (véase, p. ej., White 2019). No obstante, la política regional adolece de graves deficiencias. Para colmar esta laguna, deben superarse tres obstáculos:

- La barrera inicial es: “¿cuáles son los límites de la región?”  
Existe una gran cantidad de información sobre los conceptos regionales, pero en relación con los datos estadísticos existe una gran heterogeneidad que dificulta una evaluación y comparación coherentes del desarrollo regional a lo largo del tiempo.
- La segunda barrera se refiere a la aceptabilidad de las autoridades locales a cargo de la gobernanza regional; es decir, deben ponerse en una condición para

comprender y confiar en las técnicas de Inteligencia Artificial para ayudarles a tomar decisiones a nivel regional, lo que significa – además de definir enfoques de IA transparentes y explicables – también ayudar a las autoridades regionales, a los responsables de la toma de decisiones y a las partes interesadas a apropiarse de esas nuevas herramientas. Esto debe hacerse sin olvidar la participación pública y el empoderamiento de los ciudadanos, cuyo uso potencial debe someterse a lagarantía y evaluación de la calidad. Esto plantea la cuestión del lapso de tiempo entre la producción instantánea de datos, información y conocimiento resultante de la Inteligencia Artificial y el plazo más largo de la decisión política resultante de los sistemas democráticos existentes. También plantea la cuestión de la falta de conocimiento de la Inteligencia Artificial y su lugar en relación con la inteligencia colectiva.

- La barrera final es desde el punto de vista de la computación. Observamos que uno de los principales obstáculos es la representación del espacio y el tiempo; su lógica – que es la principal herramienta matemática para codificar el conocimiento – presenta algunas dificultades de barrios con otros dominios necesarios para ser incluidos en el razonamiento regional: esos dominios matemáticos van desde la topología y la geometría computacional hasta la investigación de operaciones, desde lógicas no clásicas como la lógica predeterminada, temporal y difusa hasta excepciones de modelos, tiempo y conocimiento impreciso y vago, y razonamiento basado en gráficos, entre otros. Hay que añadir que la adquisición y el manejo de conocimiento no es solo una actividad de software, sino también una actividad de socio-ware basada en el intercambio de comunicación y experiencias de aprendizaje entre expertos y usuarios.

### **2.3. Significado y origen de los conocimientos regionales**

El conocimiento no tiene sentido en sí mismo, pero deriva su valor de su uso en la práctica. Para una región, el conocimiento corresponde a información potencialmente útil para abordar las preocupaciones ya expresadas

- explicar y hacer comprensible su dinámica interna, así como sus interacciones con otras regiones adyacentes en el mismo o países vecinos;
- gestionar una región por parte de algunas autoridades locales, p.ej. mediante algún sistema de apoyo a la toma de decisiones, en el espíritu de la inteligencia territorial;
- supervisar su desarrollo diario mediante la retroalimentación y la adaptación;
- simular el futuro y diseñar nuevos proyectos;
- orientar acciones para el futuro.

Es importante recordar que el conocimiento regional es esencialmente multidisciplinario y multisectorial et se refiere a los siguientes ámbitos: los transportes, la economía, la agricultura, la organización de la salud, y de la educación, las actividades recreativas, el turismo, la cultura, el folclore, los recursos naturales, los biotopos, las infraestructuras, la mitigación de inundaciones y de otros peligros, etc.

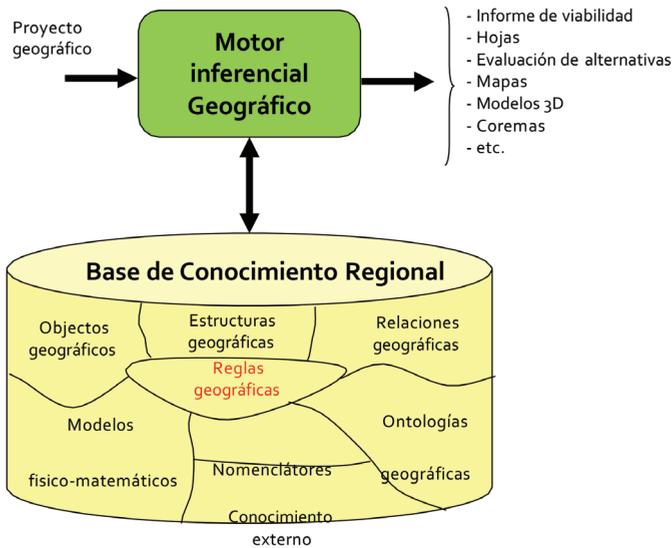


Figura 1 – Ejemplo de estructura de un sistema de conocimiento geográfico para los entes regionales (Laurini, 2017).

En la Figura 1, es presentada la estructura de una base de conocimientos regionales con su motor inferencial. La base de conocimiento incluye los objetos geográficos (con su nombre, su geometría), la relaciones entre los objetos (esencialmentetopológicas), una ontología describiendo los tipos de los objetos, las reglas, los nomenclátore, los modelos fisicomatemáticos y los conocimientos externos. Las salidas del motor inferencial pueden ser informes, mapas, coremas (comoresúmenes visuales), etc.

Para ilustrar las reglas, tomemos el ejemplo siguiente «está prohibido construir un edificio a menos de tres kilómetros del centro de un volcán». Para codificar esta regla, es necesario determinar la zona prohibida (aquí un círculo) y comprobar si el edificio está en la zona prohibida (Laurini, 2019).

$$\begin{aligned}
 &\forall V \in \text{Volcan}, \forall E \in \text{Proyecto}, \exists \text{Zona\_prohibida} \in \text{Terr}, \\
 &\quad \text{Tipo}(E) = \text{“Edificio”} \\
 &\text{Geom}(\text{Zona\_prohibida}) = \text{Circulo}(\text{Centro}(\text{Geom}(V), 3000) \\
 &\quad : \\
 &\quad \text{Contains}(\text{Geom}(\text{Zona-prohibida}), \text{Geom}(E)) \\
 &\quad \Rightarrow \\
 &\quad \text{Prohibir}(E) \blacksquare
 \end{aligned}$$

¿Por qué es difícil representar los conocimientos regionales? La existencia de varios niveles de gobernanza y decisión (estado, región, ciudad, etc.) implica diferentes conjuntos de conocimientos, posiblemente desde discrepancias en las opiniones hasta contradicciones potenciales o reales. Además, mientras que en la inteligencia de negocios, el conocimiento se representa en general con la lógica, nos enfrentamos a la dificultad de representar el espacio: este no es más razonamiento lógico, sino también el razonamiento geométrico.

El conocimiento regional es esencialmente multidisciplinario y multisectorial, ya que afecta a varios ámbitos como el transporte, la economía, la agricultura, la organización de la salud, las actividades recreativas, el turismo, la cultura, el folclore, la educación, los recursos naturales, los biotopos, las infraestructuras, Las inundaciones y la mitigación de riesgos, etc. Además, los trozos de conocimiento y los paquetes provienen de varias fuentes; entre ellas podemos mencionar:

- documentos escritos como libros, informes de expertos, documentos jurídicos, etc.;
- cartografía histórica, mapas e imágenes, incluidas imágenes de satélite, fotografías aéreas y, más recientemente, fotografías y vídeos de drones;
- minería de datos y texto desde varios repositorios de big data y flujos de datos;
- conocimientos procedentes de expertos, personas, diversas partes interesadas, activistas, asociaciones, etc. como testigos o participantes que registran su contribución en diversos formatos, como formularios, vídeos, audio;
- extracción de datos y textos de diversos repositorios de macrodatos y flujos de datos (por ejemplo, análisis de mensajes de Twitter para obtener información reciente sobre eventos);
- datos del Internet de los objetos de teléfonos celulares, conexiones wifi y sensores *in situ* para el monitoreo de la contaminación climática y atmosférica, y para el monitoreo del tráfico a bordo del transporte público y los automóviles;
- componentes específicos del conocimiento recopilados para las ciudades inteligentes;
- datos de redes sociales, en muchas formas (a menudo no organizadas);
- etc.

No hace falta decir que la fusión de todos esos aspectos es realmente un gran desafío para cualquier científico de datos espaciales y requiere experiencia profesional. Por último, observamos que la información debe ser funcional en un contexto de sostenibilidad más amplio.

Es obvio que hay una fertilización cruzada o un círculo virtuoso entre la investigación y la práctica (Figura 2a). Pero en realidad, la investigación sobre la formulación de políticas y la planificación regionales no está aislada, y la investigación y la práctica llevadas a cabo en otros lugares pueden inspirar nuestras preocupaciones, y viceversa, nuestras preocupaciones pueden influir en otros ámbitos (Figura 2b).

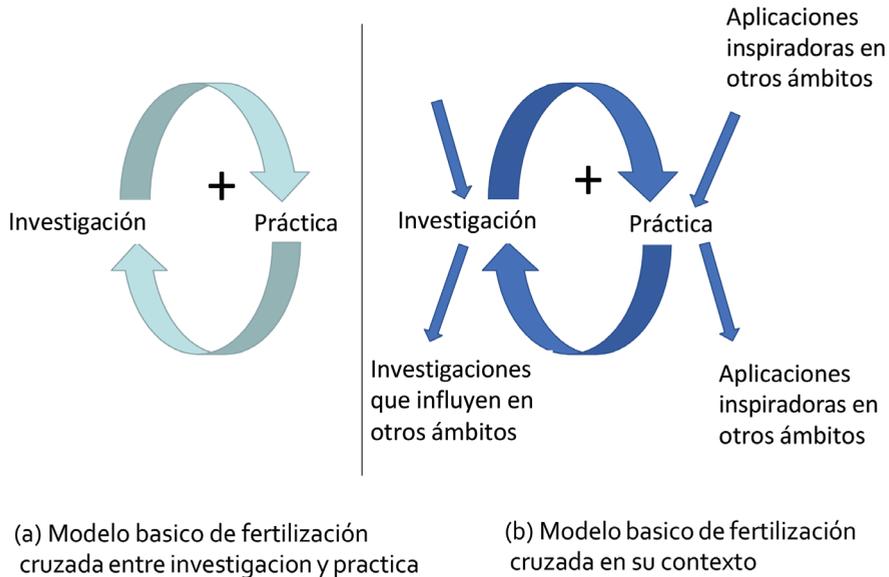


Figura 2 – Relaciones entre investigaciones y prácticas. (a) modelo clásico de fertilización cruzada. (b) modelo con influencias externas.

### 3. Revelar las características del conocimiento regional

Comenzamos nuestro esfuerzo con una advertencia: tenemos que reconocer el impacto específico del lugar del contexto espacial, tales como: diversidad de paisajes, biotopos, cultura y tradición, organizaciones urbanas, grupos regionales de interesados, etc.; para que un trozo de conocimiento que está bien en un lugar dado, puede estar mal en otro lugar. Y por lo tanto, todos los aspectos relevantes deben ser examinados cuidadosamente en su propio contexto.

La presente sección se dedica a descubrir las múltiples dimensiones del conocimiento que son una condición sine qua non para una planificación regional eficaz y eficiente.

#### Prolegómenos del conocimiento regional:

- Conocimiento espacio, que lleva a mezclar la lógica y la geometría computacional (Laurini 2019),
- Conocimiento temporal, variando de segundas (sensores) a eras geológicas,
- Conocimientos y reglas difusas, nomencladores y lugares con geometrías difusas como las cumbres más altas de los Andes (Verstraete et al. 2007),

- Ontologías regionales,
- Superación de las reglas, porqué una regla local puede ser mas importante de la regla general (Duchateau-Favetta 2022),
- Escalabilidad del conocimiento regional.

### **Las dimensiones espacial y temporal del conocimiento:**

- Efectos en las fronteras, influencias de las regiones vecinas (Laurini-Favetta 2017),
- Fenómenos naturales continuos, por ejemplo, las inundaciones,
- Conocimiento incorporado localmente, interoperabilidad entre varios niveles de administración (Rinaldi 2020),
- Reglas anteriores y reglas actuales, por ejemplo los viejos edificios,
- Desde el análisis de datos urbanos al análisis de datos regionales

### **Explotación de estos conocimientos**

- Conocimiento de retroalimentación (Laurini, 2022), por ejemplo para la mitigación de los riesgos naturales (Oktari et al. 2020),
- Calidad de todos los tipos de conocimientos,
- Visualización e intercambio de conocimientos, como los coremas que son resúmenes visuales de un territorio (Del Fatto et al. 2007),
- Paneles de control para monitorización en tiempo real,
- Razonamiento basado en casos concretos (See Anthony, 2022),
- Continuidad transfronteriza de los conocimientos regionales,
- Integración de conocimientos regionales transfronterizos,
- Motores de inferencia dedicados y razonamiento,
- Transparencia y explicabilidad,
- Extracción de conocimientos y reglas desde los documentos escritos,
- Conocimientos regionales y vínculos con la infraestructura de datos,
- Indización de los conocimientos regionales,
- Conservación de los conocimientos y eliminación de los “conocimientos falsos”.

La segunda parte concierne la gobernanza y toma de decisiones basadas en la gestión del conocimiento con los aspectos siguientes:

### **Aspectos formales y de procedimiento**

- Gobernanza con conocimientos - privacidad, confidencialidad, propiedad,
- Jurisdicción e inicio de las reglas,

### **Aspectos de uso**

- Combinación de la inteligencia colectiva basada en la IA y la inteligencia del conocimiento (Mulgan 2018),
- Formación de equipos de profesionales,
- Empoderamiento de los ciudadanos (Eisfeld 2019),

## **Aspectos de adquisición de conocimientos**

- Normas de la decisión,
- Lecciones aprendidas de proyectos aceptados y abandonados,
- Gemelos digitales para regiones (Deren et al. 2021).

## **Aspectos del resultado del conocimiento**

- Efectos fronterizos, resultados inesperados,
- Utilización del conocimiento para impulsar la economía/innovación (Fritsch-Wyrwich 2018, Qian 2018),
- Costo de la aplicación de las normas,
- Observación tecnológica y sociológica.

## **4. Análisis de algunas direcciones de investigación**

En esta breve presentación no hay lugar para desarrollar en detalle cada uno de los temas y líneas de investigación: pero insistiremos en algunos que son puntos-claves desde el punto de vista informático para el diseño de sistemas de conocimiento dedicados a los entes regionales:

- Superación de las reglas,
- Fenómenos naturales continuos,
- Razonamiento basado en casos concretos,
- Interoperabilidad de las bases de conocimiento regional,
- Empoderamiento de los ciudadanos.

### **4.1. Superación de las reglas**

#### ***Antecedentes***

En el hemisferio norte, por lo general ir al norte es más frío, pero existen excepciones. Además, desde un punto de vista jurídico, lo que se decidió bien en un lugar puede estar mal en el nivel superior o viceversa. En otros términos, en algunos lugares, las reglas específicas pueden superar a las reglas genéricas o viceversa.

#### ***Líneas de investigación identificadas***

Identificar las aplicaciones adonde la superación es importante. ¿Cuáles pueden ser las directrices para gestionar la superación? ¿Cuáles son las conexiones con la corrección de las reglas?

### **4.2. Fenómenos naturales continuos**

#### ***Antecedentes***

Los fenómenos naturales tales como inundaciones, difusión de contaminantes, presión, vientos, flujos de lava, etc. son modelados matemáticamente como campos continuos, y en algunos casos pueden ser modelados por ecuaciones diferenciales.

### ***Líneas de investigación identificadas***

¿Cómo modelar prácticamente esos fenómenos en un lugar determinado? ¿Cuáles podrían ser los vínculos con la gestión del conocimiento? ¿Cómo se puede vincular con los datos de sensores en tiempo real?

#### **4.3. Razonamiento basado en casos concretos**

##### ***Antecedentes***

El problema clave es la manera de describir las situaciones regionales características; ¿podrían ser el paisaje, las condiciones climáticas, la distribución de la población, las instalaciones de transporte, la energía sostenible, la movilidad sostenible, etc.? Además, es un reto trasladar a otra región las soluciones que han funcionado en una región.

### ***Líneas de investigación identificadas***

Proponer modelos para describir las características geográficas de los casos. Seleccionar criterios para evaluar las actuaciones.

#### **4.4. Interoperabilidad de las bases de conocimiento regional**

##### ***Antecedentes***

La interoperabilidad se refiere a la capacidad de dos o más sistemas o componentes para conectar e intercambiar conocimientos, superando así las diferencias en una plataforma, interfaz o lenguaje de ejecución. La integración se refiere a la fusión de dos bases de conocimiento, a menudo para dos regiones vecinas.

Dentro de unos pocos años, cuando varias bases de conocimiento estarán funcionando, el problema de la interoperabilidad surge con diferentes significados; recuerde que dos bases de conocimiento se pueden construir con diferentes estructuras, cubriendo el mismo territorio pero para diferentes preocupaciones. Se deben identificar y resolver las dificultades para interactuar con el conocimiento urbano y el conocimiento externo (interoperabilidad vertical). Debido a errores de adquisición de datos geométricos, el problema transfronterizo debe abordarse y resolverse (interoperabilidad horizontal).

La interoperabilidad se considera una cuestión de primer orden para la planificación regional y para las partes interesadas en la aplicación de soluciones geográficas, a fin de no limitar sus capacidades de colaboración con las bases asociadas que aplican otras plataformas bloqueadas por los proveedores.

Hoy en día, la interoperabilidad en la planificación regional refleja el intercambio digital seguro y sin fisuras de datos entre socios autorizados. Las plataformas digitales intercambian información basada en términos y expresiones de información preestablecidos, negociados y compartidos. La interoperabilidad del conocimiento para la planificación regional puede lograrse añadiendo información (metadatos) sobre los datos, conectando cada componente de datos a un vocabulario gestionado y compartido. Algunos de los problemas mencionados surgen también durante la integración de bases de conocimiento relativas, por ejemplo, a dos territorios vecinos.

### ***Líneas de investigación identificadas***

Proponer una metodología y métodos eficientes para hacer razonamiento basado en varias plataformas de conocimiento, ya sea automáticamente por medio de un motor de inferencia específicamente dedicado, o manual y visualmente a horcajadas sobre todas las bases de conocimiento regionales. Asimismo, al lograr la homogeneidad semántica y sintáctica en la consecución de acuerdos sobre la interpretación, el significado o el uso previsto del conocimiento, ¿pueden importarse para las bases de conocimiento las metodologías diseñadas para la interoperabilidad de las bases de datos geográficas? En caso afirmativo, ¿cómo, en qué condiciones y con qué particularidades? Si cada base de conocimiento está representada por una ontología, ¿pueden aplicarse métodos para la alineación ontológica?

## **4.5. Empoderamiento de los ciudadanos**

### ***Antecedentes***

Todos los residentes locales tienen una opinión sobre su forma de vida, las ventajas, los inconvenientes, su posible evolución, etc.

Más allá de los NIMBYs, hay ciudadanos que tienen un sentido de interés general, incluso si son miembros de órganos elegidos (recuerde que a veces algunos miembros ocultan su propio interés detrás de consideraciones generales). Además, cualquier ciudadano puede ser una especie de sensor para identificar problemas o anomalías a su alrededor, para presentar experiencias innovadoras hechas en otros lugares, para sugerir proyectos originales, etc.

### ***Líneas de investigación identificadas***

Es importante definir una metodología para identificar esos ciudadanos, recopilar sus conocimientos, informarles y ayudarles a diseñar proyectos.

## **5. Retrospectiva y perspectiva**

El desarrollo y la gestión de un sistema de conocimiento regional apropiado plantea muchos problemas conceptuales y prácticos. En primer lugar, es fundamental contar con una demarcación espacial inequívoca, aunque en la práctica los sistemas de datos individuales puedan corresponder a distintas delineaciones regionales. Otro problema es el hecho de que en una economía digital moderna el suministro de datos es casi ilimitado; sin embargo, es pertinente centrarse en los datos, informaciones y conocimientos que son esenciales para la planificación regional o urbana. Junto a la identificación y definición de indicadores clave, también es importante saber cuándo un determinado desarrollo de los indicadores supera un umbral crítico; estos sistemas de alerta temprana solo son eficaces, si los valores de umbral críticos se establecen de antemano (incluidos los puntos de no retorno) se especifican. Y por último, dado que la región es el terreno de juego de muchos actores y partes interesadas, es importante tener una amplia cobertura de información actualizada en una base de conocimiento regional, por ejemplo, sobre los mercados laborales regionales o los mercados de

vivienda, el suministro y el uso de infraestructura, datos sobre migración y movilidad, localización industrial, innovación empresarial, calidad medioambiental, etc.

El programa de investigación (y acción) para una adecuada información regional y gestión del conocimiento, tal como se presenta en este artículo, es claramente amplio y ambicioso. Muestra que la política de desarrollo regional y la planificación territorial sostenible no pueden confiarse a los aficionados a los datos, sino que requieren conocimientos profesionales y científicos en los que analistas de datos, informáticos, geógrafos, planificadores, geocientíficos, arquitectos, economistas, los científicos del medio ambiente y los científicos de gestión se reúnen en torno a orientaciones temáticas que configuran en combinación mutua el bienestar futuro de las regiones, ciudades y sus habitantes. En este sentido, la democratización de los datos individuales y colectivos sobre cuestiones espaciales relevantes es una megatendencia importante que lleva a la pregunta: ¿quién es el propietario de los datos y quién tiene derecho a utilizarlos para fines de planificación? La gestión profesional de datos tiene que encontrar un equilibrio – dentro de las regulaciones legales de datos – entre los derechos privados y los intereses colectivos. Este dilema aún no resuelto será una de las preocupaciones futuras más destacadas en las ciencias de datos espaciales.

## Referencias

- Albino V., Berardi U., and Dangelico R.M. (2015), Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives, *Journal of Urban Technology*, 2015, 22(1), pp. 3–21, <http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- Anthony Jnr, Bokolo. (2022), Employing Case-Based Reasoning to Provide Knowledge for Sustainable Regional Development. Laurini R., Nijkamp P., Kourtit K. Bouzouina L. (2022b) “Knowledge Management for Regional Policymaking” Springer Verlag. In press.
- Bibri, S.E.; Krogstie, J. (2017), Smart Sustainable Cities of the Future: An Extensive Interdisciplinary Literature Review, *Sustainable Cities Soc.*, 31, 183–212.
- Caragliu, A., Del Bo, C.F.M. and Nijkamp, P. (2011), Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18, 65–82.
- Chang D., Sabatini-Marques J., Moreira da Costa E., Selig P.M, Yigitcanlar Y. (2018), Knowledge-based, Smart and Sustainable Cities: a Provocation for a Conceptual Framework, *Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity* 4(1) DOI:10.1186/s40852-018-0087-2.
- Del Fatto V., Laurini R., Lopez K., Loreto R., Milleret-Raffort F., Sebillo M., Sol-Martinez D., Vitiello G. (2007), Potentialities of Chorems as Visual Summaries of Spatial Databases Contents, VISUAL 2007, 9th International Conference on Visual Information Systems, Shanghai, China, 28-29 June 2007, Edited by Qiu, G., Leung, C., Xue, X.-Y., Laurini, R., Springer Verlag LNCS, 4781, Advances in Visual Information Systems, pp. 537-548.

- Deren L., Wenbo Y., and Zhenfeng S. (2021), Smart City Based on Digital Twins, Computational Urban Science, 1(4), <https://doi.org/10.1007/s43762-021-00005-0>
- Duchateau F., Favetta F. (2022,) Knowledge Management at Multiple Decision Levels, A Use Case about COVID-19 Pandemic, This book.
- Eisfeld R. (2019), Empowering Citizens, Engaging the Public: Political Science for the 21st Century, Springer-Verlag Nature.
- Fritsch M., Wyrwich M. (2018), Regional Knowledge, Entrepreneurial Culture, and Innovative Start-ups over Time and Space: An Empirical Investigation, Small Business Economics, 51, 337-353 (seen online at <https://link.springer.com/article/10.1007/s11187-018-0016-6>).
- Giffinger, R. and Haindlmaier, G. (2018), Benchmarking the Smart City, IJRS,1/2018, 115–122.
- Greco, I. and Cresta, A. (2017), From SMART Cities to SMART City-Regions: Reflections and Proposals, pp. 282-295, In International Conference on Computational Science and Its Applications published by Lecture Notes in Computer Science, Springer International Publishing. DOI:10.1007/978-3-319-62398-6\_20.
- Kirwan C.-G. and Zhiyong F. (2020), Smart Cities and Artificial Intelligence: Convergent Systems for Planning, Design, and Operations, Elsevier, 1st Edition - May 5, 2020. ISBN: 9780128170243.
- Komninou, N. and Kakderi, C. (eds.) (2019), Smart Cities in the Post-Algorithmic Era, Edward Elgar, Cheltenham.
- Kourtiti, K. (2021) City Intelligence for Enhancing Urban Performance Value: A Conceptual Study on Data Decomposition in Smart Cities, Asia-Pacific J'nal of Regional Science, 5, 191–222. <https://doi.org/10.1007/s41685-021-00193-9>.
- Laurini, R. (2017), Geographic Knowledge Infrastructure for Territorial Intelligence and Smart Cities, ISTE-Wiley, 250 p.
- Laurini, R. (2019), A Mathematical Language for the Modeling of Geospatial Static Rules, Journal of Visual Language and Computing (1), pp. 1-13.
- Laurini R. (2022) “Semantic Analysis of Feedforward Knowledge for Regional Policymaking”. In Laurini R., Nijkamp P., Kourtiti K. Bouzouina L. (eds (2022) “Knowledge Management for Regional Policymaking” Springer Verlag. On press.
- Laurini R., Nijkamp P., Bordogna G., Kourtiti K., Duchateau F., Rinaldi A., Bouzouina L., Mehaffy ME., Anthony B. Jr (2022) “Regional Knowledge Management and Sustainable Regional Development: In Quest of a Research and Knowledge Agenda”. Edited by Laurini R., Nijkamp P., Kourtiti K. Bouzouina L. “Knowledge Management for Regional Policymaking” Springer Verlag.
- Laurini R., Nijkamp P., Kourtiti K. Bouzouina L. (2023) “Knowledge Management for Regional Policymaking” Springer Verlag.

- Laurini R., and Favetta F (2017), About External Geographic Information and Knowledge in Smart Cities, 2nd International Conference on Smart Data and Smart Cities, 4-6 October. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII-4/W3, 20.
- Mulgan, G. (2018), Artificial Intelligence and Collective Intelligence: the Emergence of a New Field, *AI & Society*, 33 (4), pp. 631–632, <https://doi.org/10.1007/s00146-018-0861-5>
- Nijkamp, P. and Kourtit, K. (2022), Place-Specific Corona Dashboards for Health Policy: Design and Application of a ‘Dutchboard’, *Sustainability*, 14, 836, <https://doi.org/10.3390/su14020836>.
- Oktari R.S., Munadi K., Idroes R., and Sofyan H. (2020), Knowledge Management Practices in Disaster Management: Systematic Review, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 51, ISSN 2212-4209, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101881>.
- Qian H. (2018), Knowledge-Based Regional Economic Development: A Synthetic Review of Knowledge Spillovers, Entrepreneurship, and Entrepreneurial Ecosystems, *Economic Development Quarterly*, 32 (2), pp. 163-176. DOI 10.1177/0891242418760981.
- Rinaldi, A.M., Russo, C., and Madani, K. (2020), A Semantic Matching Strategy for Very Large Knowledge Bases Integration, *International Journal of Information Technology and Web Engineering (IJITWE)*, 15(2), 1-29.
- Verstraete J., Hallez A., and De Tré G. (2007), Fuzzy Regions: Theory and Applications, In: Morris A., Kokhan S. (eds), *Geographic Uncertainty in Environmental Security*, NATO Science for Peace and Security, Series C: Environmental Security, Springer, Dordrecht. <https://doi.org/10.1007/978-1-40>.
- Voda, A.-I. and Radu L.-D. (2018), Artificial Intelligence and the Future of Smart Cities, *BRAIN, Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 9(2), pp. 110–127. <http://www.edusoft.ro/brain/index.php/brain/article/view/812/918>.
- White, H. (2019), *The Twenty-First Century Experimenting Society*, Palgrave Communications, 5, 47, 2019.