

10-006

### **MAPPING INNOVATION: PERSPECTIVE FROM THE COMPANY AND UTILITY OF DATA SCIENCE**

Hidrobo Morales, Jacqueline Tatiana (1); Marcillo Delgado, Juan Carlos (1); García Carrillo, Agueda (1)

(1) UPC

The context in which companies develop today is conditioned by their ability to differentiate themselves and innovate by improving or creating new products, services and processes. They have access to numerous sources of information and databases, available in different formats, both within the company and globally through internet access. Through the correct use of said information it is possible to generate innovative solutions that allow companies to generate competitive advantage. The objective of this communication is to visualize the usefulness of MI (Mapping Innovation) to encourage companies and organizations to innovate. In the results, the characteristics of the company data required for the development of MI are specified. Through the analysis of four cases, the contributions of MI to companies and organizations to innovate are identified. The relationship of the MI and Data Science is identified.

Keywords: Mapping Innovation; data science; company

### **MAPPING INNOVATION: PERSPECTIVA DESDE LA EMPRESA Y UTILIDAD DE LA CIENCIA DE DATOS**

El contexto en que se desarrollan las empresas en la actualidad está condicionado por su capacidad para diferenciarse e innovar mediante la mejora o creación de nuevos productos, servicios y procesos. Tienen acceso a numerosas fuentes de información y bases de datos, disponibles en distintos formatos, tanto dentro de la empresa como a nivel mundial por medio del acceso a internet. Mediante el correcto aprovechamiento de dicha información es posible generar soluciones innovadoras que permitan generar ventaja competitiva a las empresas. El objetivo de la presente comunicación es visualizar la utilidad del MI (Mapping Innovation) para potenciar que las empresas y organizaciones innoven. En los resultados se especifican las características de los datos de empresa requeridos para el desarrollo de MI. A través del análisis de cuatro casos, se identifican los aportes de los MI a las empresas y organizaciones para innovar. Se identifica la relación de los MI y la Ciencia de Datos.

Palabras clave: Mapping Innovation; ciencia de datos; empresa; Mapas de Innovación; Mapeo de la Innovación.

Correspondencia: Agueda García Carrillo. Correo: [agueda.garcia@upc.edu](mailto:agueda.garcia@upc.edu)

Agradecimientos: Red internacional de investigación CECIAC, bajo el patrocinio de CYTED.



©2022 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## 1. Introducción

Se podría considerar que los predecesores de los Mapas de Innovación o Mapping Innovation (MI) fueron los sociogramas. Los sociogramas son representaciones gráficas de redes sociales que surgieron en 1957 (Ávila 2011). En 1999 el sociólogo Barry Wellman retomó el uso de los sociogramas para analizar redes personales, que permitían identificar con precisión geográfica y social a individuos dentro de una red de personas (Ávila 2011).

En la actualidad las empresas están condicionadas por su capacidad para diferenciarse e innovar mediante la mejora o creación de nuevos productos, servicios y procesos. Así que las empresas buscan innovar y generar fuentes de innovación continua (López & Bermejo 2014). Esta búsqueda se ve obstruida por la limitada existencia de herramientas y recursos que permitan conocer el nivel de innovación de la empresa, las áreas que necesitan innovar en la empresa, y las áreas que pueden innovar en la empresa (Moreno 2013; Talmar et al. 2018).

En el área de innovación se desarrolló el mapeo de redes como un instrumento que permite recoger la información para detectar el problema central y buscar una solución innovadora que permita el desarrollo continuo de las organizaciones (Rendon, Aguilar, & Muñoz, 2009). La profundidad con que se aborda la recogida de datos dependerá del interés de las empresas y organizaciones involucradas.

De las diferentes definiciones de MI que encontramos en la literatura la que se adapta mejor a una perspectiva empresarial es la de Steven (1997), que define MI como “una base de red global y dinámica que tiene la capacidad de comunicarse con entidades de igual o diferentes características, de manera virtual o física, logrando así formar una red de información”.

Actualmente todavía no existe unanimidad ni en la definición ni en la forma en que se debe desarrollar un MI. Existe poca literatura científica al respecto y se identifican limitados avances desde un enfoque no empresarial (Ardito, D’Adda & Messeni, 2018).

El contexto en que se desarrollan las empresas en la actualidad está condicionado por su capacidad para diferenciarse e innovar mediante la mejora o creación de nuevos productos, servicios y procesos. Tienen acceso a numerosas fuentes de información y bases de datos, disponibles en distintos formatos, tanto dentro de la empresa como a nivel mundial por medio del acceso a internet. Mediante el correcto aprovechamiento de dicha información es posible generar soluciones innovadoras que permitan generar ventaja competitiva a las empresas.

## 2. Objetivos

El objetivo de la presente comunicación es visualizar la potencia y utilidad del MI para potenciar que las empresas y organizaciones innoven.

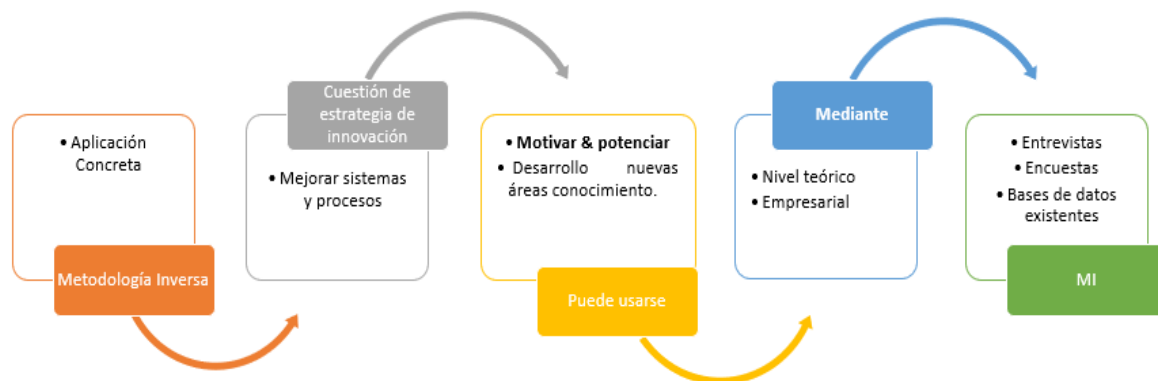
Los objetivos específicos son:

- Definir las características de los datos requeridos para el desarrollo de MI.
- Identificar los aportes de los MI a las empresas y organizaciones para innovar
- Identificar la relación de los MI y la Ciencia de Datos, y el científico de datos y la innovación.

### 3. Metodología

Se utiliza metodología inversa que parte de lo teórico para llegar a una aplicación concreta (Antonini 2010; Delfín 2011). En el presente trabajo esta metodología (ver Figura 1) es especialmente útil debido a las pocas aplicaciones de MI referenciadas existentes.

Figura 1: Metodología inversa



El trabajo que se presenta forma parte de una investigación más amplia que se está desarrollando dentro del marco de una Tesis Doctoral (Programa de Sostenibilidad, UPC).

### 4. Resultados

#### 4.1 Características de los datos requeridos para el desarrollo de MI

El primer paso para desarrollar un MI es recabar datos de cada una de las empresas y organizaciones sobre las que se va a realizar dicho MI. Se puede realizar para una sola empresa, para un conjunto de empresas o para todas las empresas de una región o país.

Las fuentes de estos datos se clasifican como actores internos y actores externos:

- Los actores internos son los departamentos claves de una organización, como el de i+D, de marketing o de producción, que son los que generan mayor innovación en el modelo de negocio y contribuyen al desarrollo de nuevas tecnologías.
- Los actores externos son los proveedores, los expertos en consultorías, las universidades, los centros tecnológicos y otros.

Se necesita obtener datos de los actores y también sobre los actores:

La tercera fuente de información es la minería web, útil para obtener datos de productos o servicios relacionados.

Los datos que se necesitan recabar de los actores los podemos clasificar en:

- Relaciones formales. Acuerdos formales son los que se hacen para proteger los objetos de i+D, permitiendo a la empresa colaborar con otras organizaciones en estas actividades de manera formal y establecida.

- Relaciones informales. Los acuerdos o relaciones informales se basan en contactos de las personas que conforman el *staff* y CEO de la empresa u organización. Estos aspectos informales en proyectos de i+D se refieren a las relaciones que, aunque no se hayan establecido de forma formal, supongan el trabajar en proyectos que le suponen a la empresa una contribución activa (OCDE, 2005).
- Distribución de actividades innovadoras.
- Localización de los puntos críticos de innovación.

#### 4.2 Aportes de los MI a las empresas y organizaciones para innovar

Solo se han identificado cuatro casos reales de MI, presentados en revistas científicas. Se analizan dichos casos para identificar:

- Qué aporta el MI a las empresas, en cada caso.
- Qué se ha necesitado conocer de dichas empresas (datos), en cada caso.
- Qué fuentes y métodos se han utilizado para recabar datos, en cada caso.

En la Tabla 1 se presentan los resultados del análisis.

**Tabla1: Casos de estudio de MPI**

Caso real	Qué te permite	Qué se debe analizar	Mediante
Stevens (1997)	- Viabilidad entre colaboradores. - Comprender la dinámica de la innovación.	1. Conocimientos codificados 2. Conocimiento Tácito 3. Cooperación I+D entre empresas 4. Interacción de los Sectores Públicos y Privados. 5. Difusión Tecnológica 6. Movimiento del personal.	1.1 Publicaciones 1.2 Patentes 2.1 Habilidades individuales 3.1 Capacidad de trabajo en red. 4.1 Trabajo en universidades financiada por la empresa privada. 5.1 Nuevos equipos 5.2 Centros de Transferencia 6.1 Competencias personales.
Conway y Steward (1998)	- Fuentes externas - Diversidad de actores internos. - Diversidad de actores externos. - Relaciones informales con límites.	1. Tipos de redes	1.1 Plantilla de posicionamiento del actor

De Bruijn (2004)	- Distribución de actividades innovadoras. - Puntos críticos de innovación. - Fuentes externas - Diversidad de actores internos. - Diversidad de actores externos. - Relaciones informales con límites	1. Distancia entre empresas innovadoras	1.1 Fórmula matemática 1.2 Encuesta
Shapira, Gök y Salehi (2016)	- Patentes. - Estrategias empresariales	1. Minería web	1.1 Métodos computarizados ( <i>Software</i> ) 1.2 Técnicas analíticas

Nota: Elaboración propia.

#### 4.3 Relación de los MI y la Ciencia de Datos, y el científico de datos y la innovación

En la economía contemporánea la ciencia de datos y la innovación interactúan, y la ciencia de datos y los MI también interactúan.

Los campos de la ciencia de datos que aportan herramientas para el desarrollo de MI son: Estadística, investigación sobre patentes, toma de decisiones y sistemas de información geográfica (SIG).

En una revisión realizada en el 2020 sobre páginas internas enfocadas a conocer las habilidades que las empresas buscaban en el científico de datos se encontraron siete puntos:

- Mejorar la experiencia del cliente
- Potenciar la toma de decisiones
- Generar acceso a datos
- Ser innovador
- Apropiarse de la big data
- Manejo de software
- Habilidades científicas

Donde el 50% de los componentes demandados por las empresas en un científico de datos hacían hincapié en la importancia de las habilidades científicas y manejo del software, el 18% señalaban la importancia de la apropiación de la big data, y un 30% señalaban la importancia de poseer otras habilidades: mejorar la experiencia del cliente, potenciar la toma de decisiones, generar acceso a datos y ser innovador.

Mediante la revisión de bases de datos científicas se encontraron aplicaciones que involucran la ciencia de datos y MI (ver Figura 2).

##### 4.3.1 Vínculo existente entre la innovación y la ciencia de datos

Con base en una revisión cualitativa se revisó 17 portales laborales webs relacionados con el campo laboral y la ciencia de datos en el mundo contemporáneo. Esta revisión se hizo mediante la librería RQDA del software R. Se recopiló un total de 39 ideas sobre lo que buscan

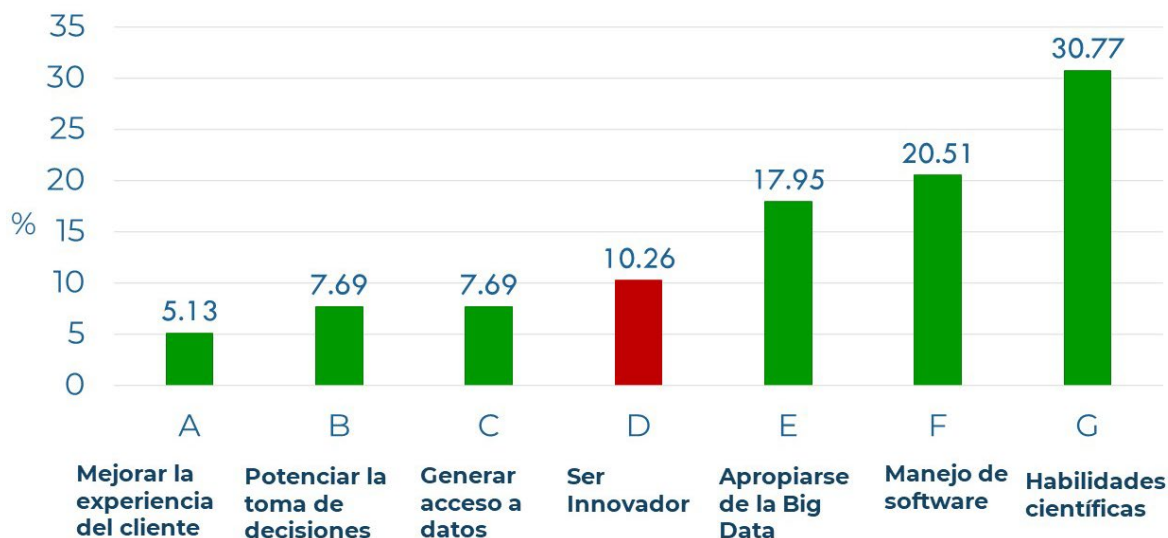
hoy en día las empresas en los científicos de datos. Con la ayuda del método inductivo fue posible resumir dichas ideas en siete categorías (ver Figura 3).

Este análisis permitió visibilizar que uno de las habilidades que buscan las empresas en los científicos de datos hoy en día es "ser innovador". Hoy por hoy es más común que las empresas pidan a los científicos de datos que estén actualizados con publicaciones científicas, tutoriales y noticias (conocimiento codificado); que sean capaces de desarrollar redes de colaboración con las empresas del sector (*networking*) y que sean capaces de crear soluciones innovadoras para problemas de la sociedad actual. Pese a que "ser innovador" es un componente muy demandado en la actualidad, el análisis textual realizado reconoce que es un componente muy escaso en los científicos de datos hoy en día.

**Figura 2. Aplicaciones que involucran la ciencia de datos y el Mapping Innovation (elaboración propia).**



**Figura 3: ¿Qué buscan las empresas en un científico de datos?**



## 5. Conclusiones

Se concluye que la ciencia de datos va de la mano con la innovación, ya que permite desarrollar estrategias para la mejora de la organización. En el ámbito estadístico, existen un sinnúmero de softwares libres que pueden aprovechar las empresas para fortalecer la innovación aprovechando los datos. Este es el caso de R software, que es muy práctico para analizar grandes datos para ir mejorando e implementar nuevas innovaciones.

El análisis de las capacidades que buscan las empresas en un científico de datos a través de diferentes páginas web permitió observar que elementos como "potenciar la toma de decisiones" y "generar acceso a datos" (Figura 3) están alineados con lo que sugiere revisión de literatura efectuada (Figura 2). Adicionalmente, la revisión de literatura científica y el análisis de las demandas del campo laboral realizado permite concluir que el rol de los científicos de datos en el campo de la innovación está aún en su fase de desarrollo en el contexto actual.

Por otro lado, el uso de MI basados en la ciencia de datos es un instrumento significativo para analizar ítems que permiten mejorar la innovación a nivel organizacional de manera sencilla y eficaz y no solo a nivel interno sino también a nivel externo. En la investigación de la que forma parte esta comunicación, se ha decidido denominar conductores de la innovación o ConIn a los ítems que se deben identificar en la base de red global y dinámica que sustenta un MI.

## 6. Referencias

- Antonini, A. (2010). *La Medida de la sostenibilidad de la ciudad histórico-turística*. Tesis Doctoral no publicada. Università degli studi di Sassari. Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), España.
- Ardito, L., D'Adda, D., & Messeni, A. (2018, Abril 27). Mapping Innovation Dynamics in the Internet of Things Domain: Evidence from Patent Analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 317-30.

- Ávila, J. (2011). Mapa de Redes Personales. Una Herramienta Para El Estudio de Las Remesas Económicas y Sociales Con EgoNet. *Perifèria. Revista d'investigació i formació en Antropologia*, 15 (2), 4.
- Bermejo, J. M., & López, M. J. (2014). *La innovación continua en el éxito empresarial*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Conway, S. & Steward, F. (1998). Mapping innovation networks. *International Journal of Innovation Management*, 2, 223-54.
- De Bruijn, P. J. M. (2004, Marzo). Mapping Innovation: Regional Dimensions of Innovation and Networking in the Netherlands. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 95 (4), 433-40.
- Delfín, J. J., & Jiménez, E. (2011, Marzo). Ingeniería Inversa: Metodología y Aplicaciones. En Eje temático: Experiencias de investigación y desarrollo tecnológico. *Foro de Análisis de Investigación, Desarrollo y Gestión Tecnológica* en ITESCA, México. Obtenido de <https://www.itesca.edu.mx/investigacion/foro/carp%20ponencias/28.pdf>
- Moreno, S. (2013). *Sistema para la gestión de Innovación en países en desarrollo, basado en la autoevaluación integrada de capacidades. Articulación de la base conceptual del sistema experto para la autoevaluación*. Tesis Doctoral. Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Barcelona, España. Obtenido de <http://hdl.handle.net/2117/111496>
- OECD & EUROSTAT (2005). *Manual de Oslo. Guía Para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (3<sup>o</sup> ed.). OCDE/European Communities.
- Rendón, M., Aguilar, J., Altamirano, C., & Muñoz, M. (2009). *Etapas del mapeo de redes territoriales de innovación*. Chapingo: Universidad Autónoma Chapingo.
- Shapira, P., Gök, A., & Salehi, F. (2016, Septiembre 6). Graphene enterprise: mapping innovation and business development in a strategic emerging technology. *Journal of Nanoparticle Research*, 18 (9), 1-24.
- Stevens, C. (1997, Agosto/Septiembre). "Mapping." Organisation for Economic Cooperation and Development *The OECD Observer*, 207, 16-19.

## Comunicación alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

