

Conceptualizando la integración de la Inteligencia Colectiva y Artificial con I3geo

Pedro Robles, Juan Daniel Castillo, María Amparo Núñez y Josep María Monguet



BarcelonaTech

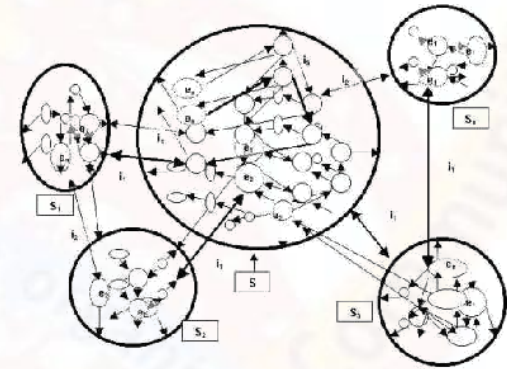


Agenda

- Introducción.
 - Objetivo.
- Metodología.
 - Inteligencia Colectiva.
 - Inteligencia Artificial.
- Contribuciones.
- Conclusiones.

Introducción

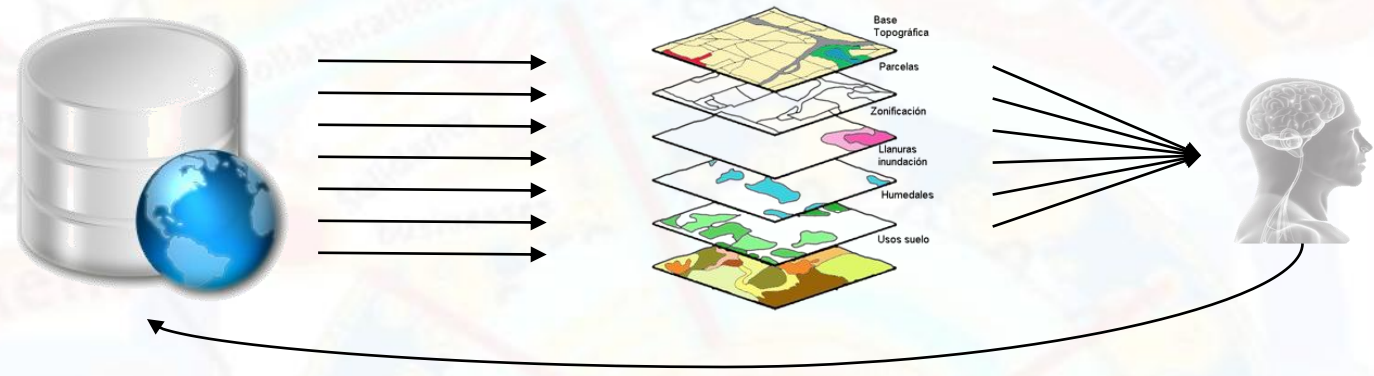
- 1ª Ley de la Geografía:
- Todo está relacionado entre sí, pero las cosas más cercanas están más relacionadas que las distantes, (W. Tobler).
- Toda entidad y ocurrencia con existencia en el mundo real; tiene, tuvo o tendrá lugar en algún sitio. Por lo tanto puede ser localizada.



Espacio y tiempo son dos conceptos que enmarcan todos los aspectos de la disciplina geográfica, (Goodchild, 2013).

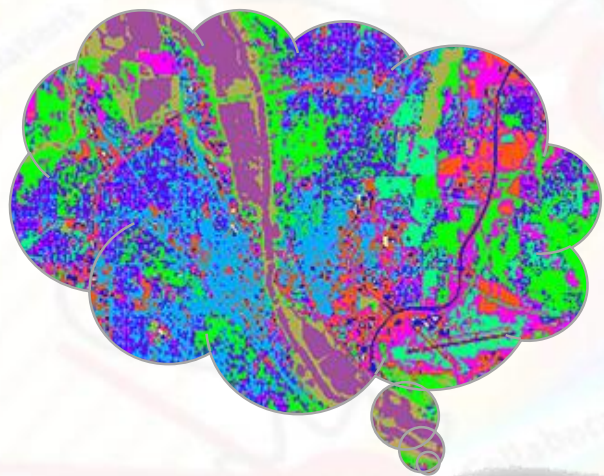
Introducción

- Generalmente una sola postura cognitiva interviene en el análisis territorial.



- Las opciones posibles derivan de un único razonamiento especializado.

Introducción



- Se han diseñado soluciones inteligentes en sistemas geoespaciales en base patrones preestablecidos pero también son alternativas que consideran un solo modo de pensar...

www.sumedico.com/nota11349.htm

- Inteligencia Colectiva (IC): “capacidad de los colectivos humanos para participar en la cooperación intelectual con el fin de **crear, innovar e inventar**. Se puede aplicar a cualquier escala, desde equipos de trabajo a las grandes redes o incluso a nuestra especie completa”, (Lévy, 2010).
- Inteligencia Artificial (IA): “ciencia e ingenio de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de cómputo inteligentes”.



Objetivo

- Diseñar, desarrollar y ensayar una aplicación groupware con i3Geo, articulando los sistemas de ayuda a la toma de decisiones espaciales SDSS, la inteligencia colectiva a través del consenso intelectual de un grupo de expertos (soporte GDSS) y analizando los patrones existentes para sugerir las mejores alternativas con apoyo de la inteligencia artificial.



Métodología



Metodología IC

Vector Consensus, basado en Delphi en Tiempo Real (Monguet et al., 2012).

1/9
 Use of customer data and the privacy debate | Uso de los datos de los clientes y el debate de la privacidad

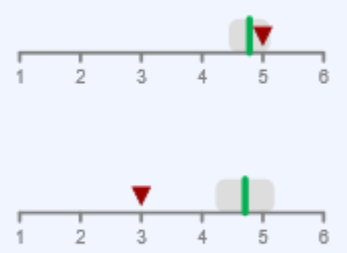
How will Telefonica be in this regard in 2020? | ¿Cómo estará Telefónica a este respecto en 2020?

Weak Débil 1 2 3 4 5 6 Strong Fuerte

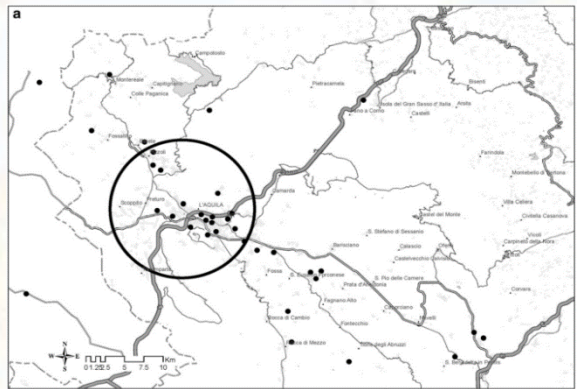
For Telefonica, what level of priority has this? | Para Telefónica, qué nivel de prioridad tiene este aspecto?

Low Bajo 1 2 3 4 5 6 High Alto

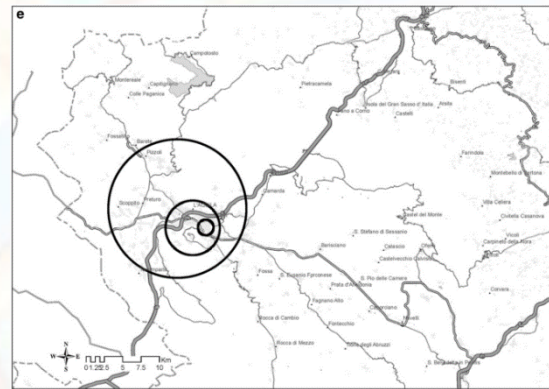
Graph meaning | Significado del gráfico



Versión espacial del método Delphi (Di Zio & Pacinelli, 2011).



L'Aquila, Italia 2009



Metodología IC

← → ↻ www.sigic.net/sigic/interface/googlemaps.phtml?bd3tn2pgbuj154tuc4frrposv4 ☆

Admin/Login Archivo Ayuda Usuario: false

Significado del gráfico

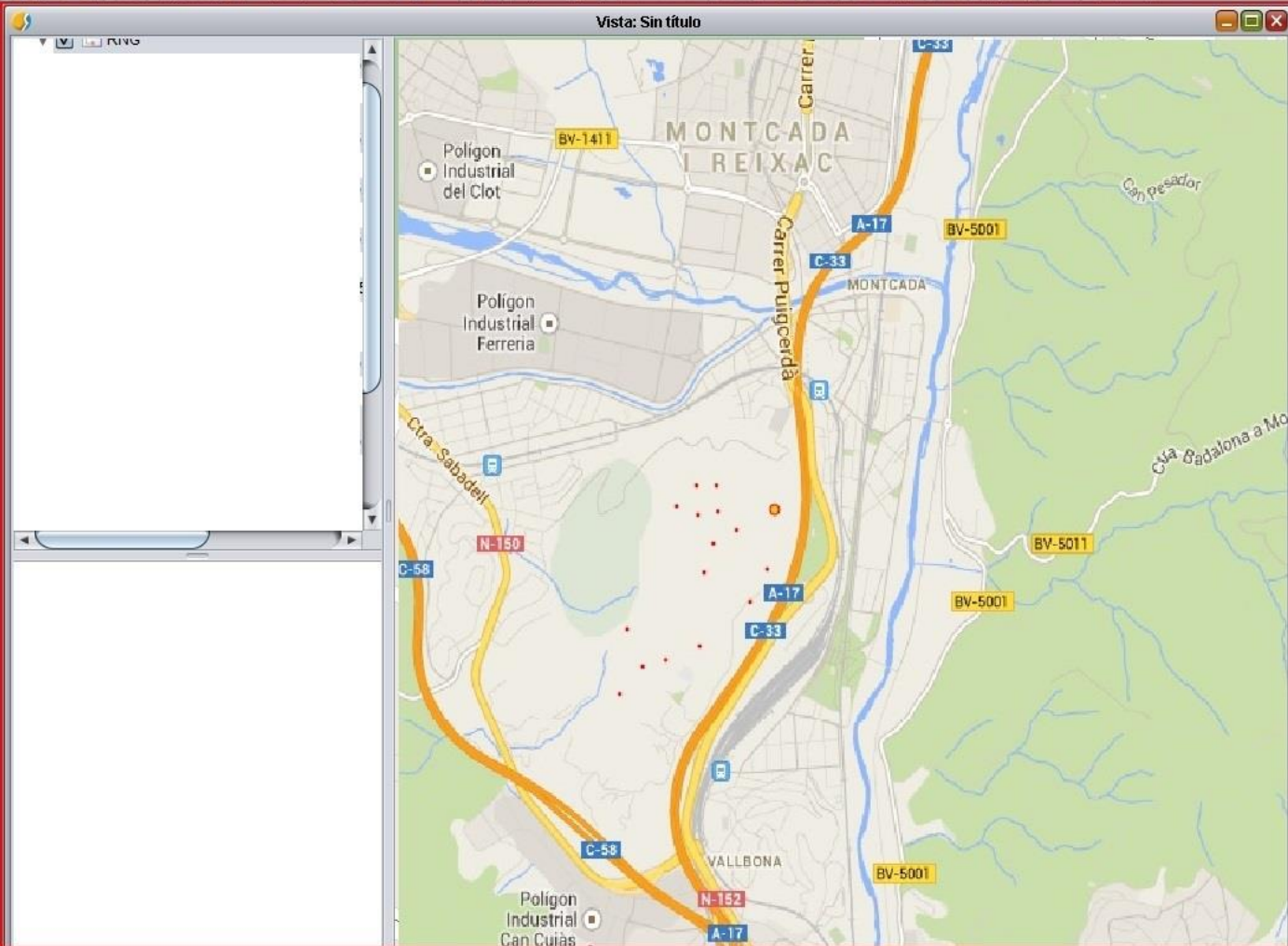
1/9
SUELO

¿Qué lugar presenta mayor degradación por la acción humana?

¿Qué lugar representa potencial para desarrollar diferentes formas de agricultura?

Datos de mapa ©2013 Google, Institut Cartogràfic de Catalunya, basado en B...

X: 2 13 3.078 Y: 41 27 43.52



sigic - Vector Consensus

www.sigic.net/sigic/ferr

Next | Sig Forum Informe

Evaluación Inicial de Gestión Ambiental

Conforme a su percepción personal valore el estado ambiental actual de la instalación, calificando de forma relativa de 1 a 6 en cada una de los temas.

Significado del gráfico

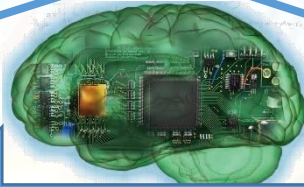
1/9 SUELO

¿Qué lugar presenta mayor degradación por la acción humana?

¿Qué lugar representa potencial para desarrollar diferentes formas de agricultura?

Metodología IA

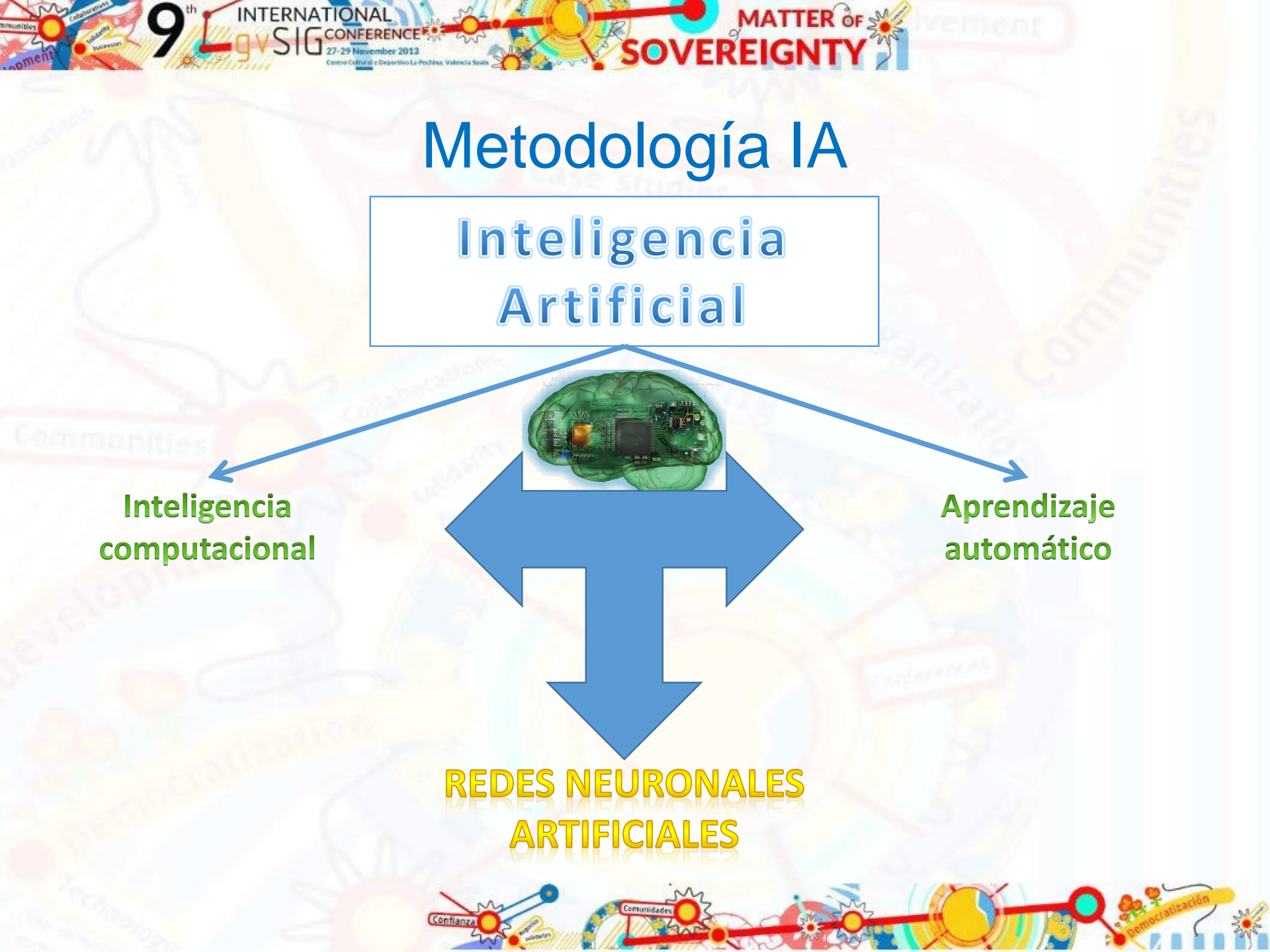
Inteligencia Artificial



Inteligencia computacional

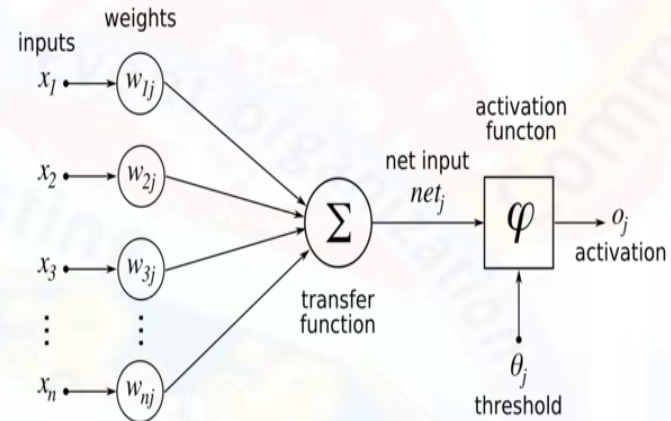
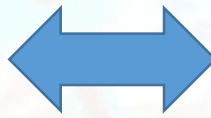
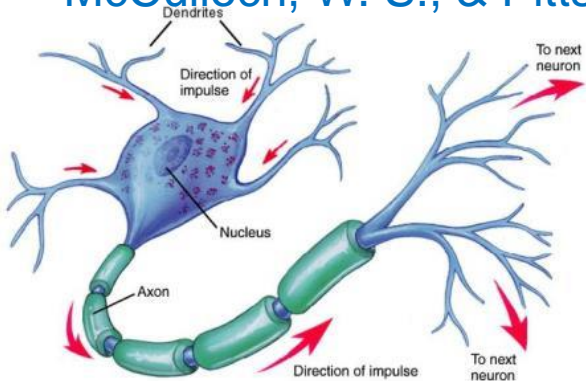
Aprendizaje automático

REDES NEURONALES ARTIFICIALES



Metodología IA (Redes Neuronales Artificiales).

McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943).



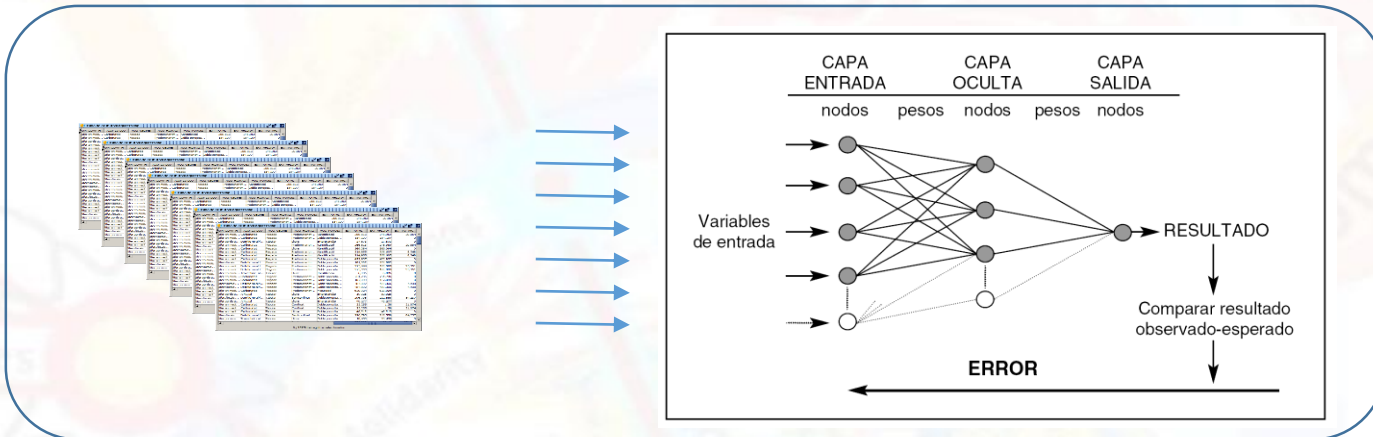
- Desde inicio de los 90's se han aplicado algoritmos de redes neuronales al procesamiento de información espacial, (Painho, M., Vasilakos, A., Bacao, F., & Pedrycz, W., 2005).
- Redes interconectadas masivamente en paralelo con organización jerárquica.

Metodología IA

- Los SIG's integran herramientas estadísticas para realizar análisis y predicciones.
- Se podría pensar que se solapa con el campo de la Estadística ya que ambas se basan en el análisis de datos.
 - No rechaza los métodos estadísticos aporta una visión complementaria.
 - La diferencia es que la IA estudia la Complejidad Computacional de los problemas de acuerdo a su dificultad inherente y la relación entre las mismas.



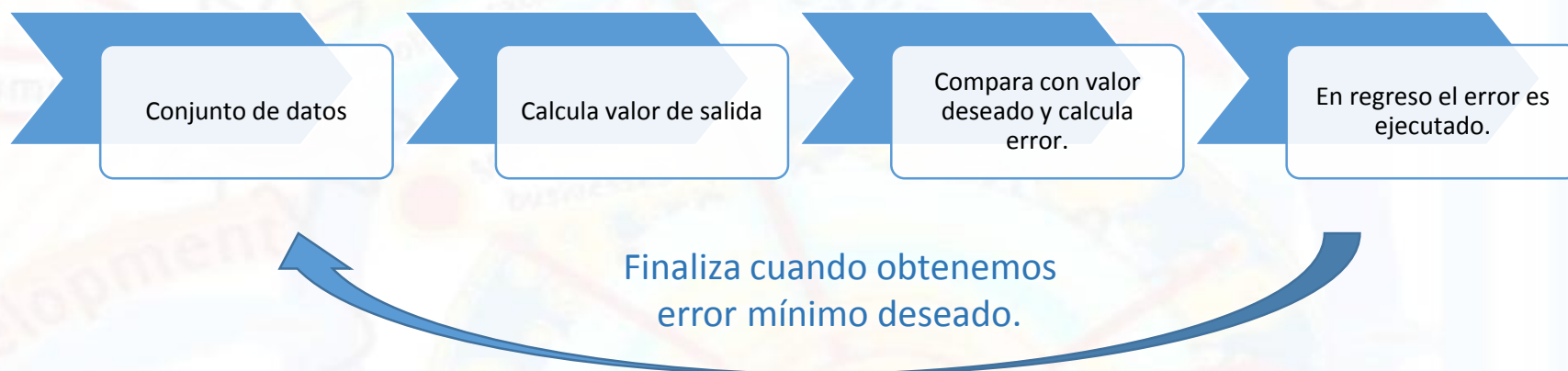
Metodología IA (Algoritmo).



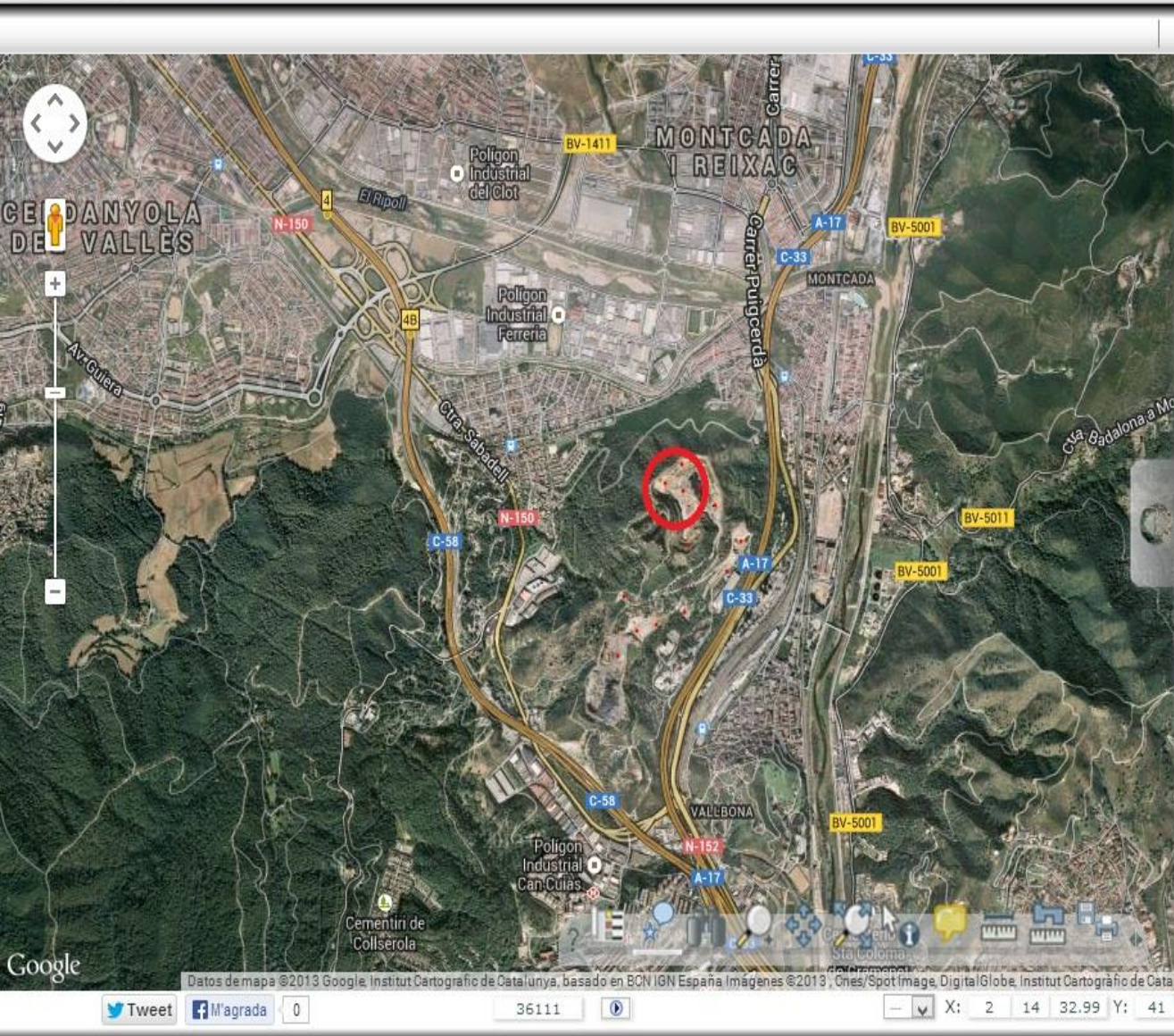
- Red Neuronal Artificial de Tipo Multicapa: capas en cascada.
- Con aprendizaje tipo Backpropagation, (Werbos, P., 1974) con algoritmo supervisado (Conocemos los datos de entrada y la salida deseada).

Metodología IA (Algoritmo).

Proceso de funcionamiento de la red neuronal artificial (proceso iterativo):



Finalmente podrá realizar predicciones “exactas” cuando datos con resultados desconocidos sean procesados.



Admin/Login Archivo Ayuda Usuario: false

Informe

SUELO

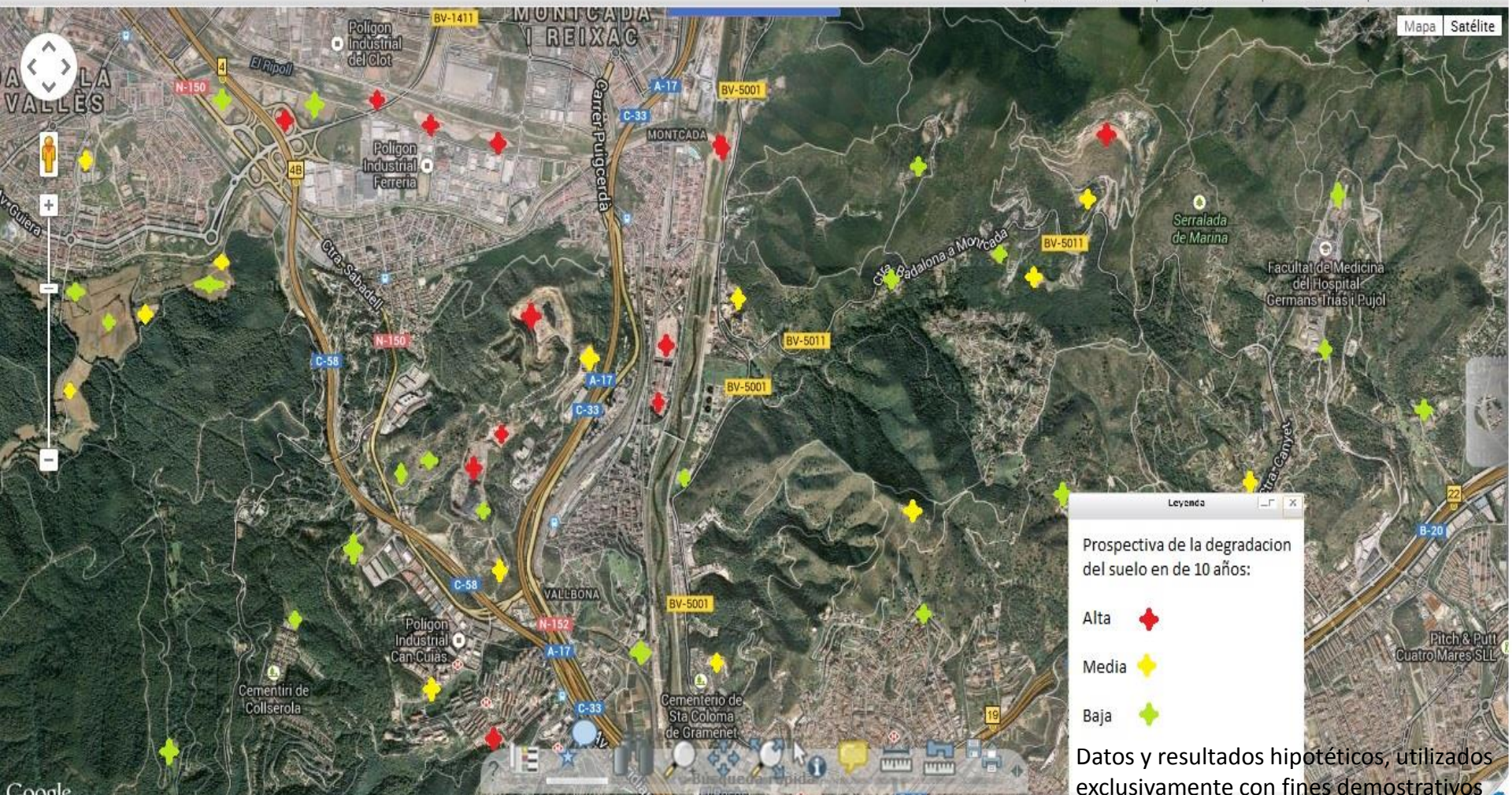
¿Qué lugar presenta mayor degradación por la acción humana?

¿Qué lugar representa potencial para desarrollar diferentes formas de agricultura?

¿Qué lugar estará más degradado por la acción humana?

Poco 1 2 3 4 5 6 Much

Datos y resultados hipotéticos, utilizados exclusivamente con fines demostrativos



Leyenda

Prospectiva de la degradacion del suelo en de 10 años:

- Alta (Red diamond)
- Media (Yellow diamond)
- Baja (Green diamond)

Datos y resultados hipotéticos, utilizados exclusivamente con fines demostrativos

Contribuciones

- Que la toma de decisiones se efectúe comprendiendo mejor el problema a resolver, gracias a las alternativas existentes.
- El modelado de las alternativas ordenadas por su mayor o menor validez como la solución al problema.
- Un instrumento de opinión colectiva en ambiente geoespacial para el análisis de aspectos complejos del territorio, que permitirá promover el consenso intelectual en tiempo real de un equipo multidisciplinar de expertos y generar enfoques inteligentes.



Conclusiones

I3Geo y GvSIG son herramientas que facilitan la integración de investigaciones de alto nivel en ambiente geoespacial.

Se aprecia una nueva etapa en el análisis de información geoespacial en la combinación de IA e IC.



La inteligencia, como las herramientas con filo, mejora enfrentándolas con otras de mayor dureza.



Mario Sarmiento.

Gracias por su atención



pedro.ivan.robles@est.fib.upc.edu

juan.daniel.castillo@estudiant.upc.edu



[@jdcastillor](https://twitter.com/jdcastillor)

Referencias

- De Moya Amaris, M. E. (2003). Representación y clasificación de datos geospaciales: comparación entre mapas autoorganizativos de Kohonen y el método Gas Neuronal. *Revista Ingeniería e Investigación*, 53, 12–22.
- Di Zio, S., & Pacinelli, A. (2011). Opinion convergence in location: a spatial version of the delphi method. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(9), 1565–1578. doi:10.1016/j.techfore.2010.09.010.
- Goodchild, M. F. (2013). Prospects for a Space–Time GIS. *Annals of the Association of American Geographers*, 103(5), 1072–1077. doi:10.1080/00045608.2013.792175.
- Lévy, P. (2010). From social computing to reflexive collective intelligence: the IEML research program. *Information Sciences*, 180(1), 71–94. doi:10.1016/j.ins.2009.08.001.
- McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(4), 115-133.
- Monguet, J. M., Gutiérrez, A., Ferruzca, M., Alatríste, Y., Martínez, C., Córdoba, C., ... Ramírez, M. (2012). Vector Consensus Model. In *Organizational Integration of Enterprise Systems and Resources: Advancements and Applications* (pp. 303–317). U.S.A.: Business Science Reference (an imprint of IGI Global).
- Painho, M., Vasilakos, A., Bacao, F., & Pedrycz, W. (2005). Exploring spatial data through computational intelligence: a joint perspective. *Soft Computing*, 9(5), 326-331.
- Tobler, W. (2004). On the first law of Geography: A Reply. *Annals of the Association of American Geographers*, 94(2), 304–310.
- Werbos, P. (1974). Beyond regression: New tools for prediction and analysis in the behavioral sciences.