

Cómo citar este trabajo: Nuñez Encinar, D. (2024). *Sistemas de información geográfica y algoritmos de optimización aplicados a problemas geoespaciales en la Administración de Tierras* by J. Porta Trinidad (Summary of Doctoral dissertation, Universidad de A Coruña, Spain). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (100). <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/3522>

RESUMEN DE TESIS DOCTORAL

Porta Trinidad, Juan. *Sistemas de información geográfica y algoritmos de optimización aplicados a problemas geoespaciales en la Administración de Tierras*. Universidad de A Coruña, mayo 2013. Director: Dr. Ramón Doallo Biempica. <http://hdl.handle.net/2183/10285>

Resumen

En mayo de 2013 Juan Porta Trinidad defendió la tesis doctoral titulada *Sistemas de información geográfica y algoritmos de optimización aplicados a problemas geoespaciales en la Administración de Tierras*, que había sido dirigida por el doctor Ramón Doallo Biempica en la Facultad de Informática de la Universidad de A Coruña (UDC).

El objeto de estudio de dicho trabajo muestra de forma profusa y rigurosa el resultado de una investigación. El tema se centra en el análisis sobre cómo la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC), ha sido capaz de abrir un espacio digital vinculado a fomentar la cultura. Así, se crea un entorno en donde se genera y se potencia el conocimiento científico y tecnológico asociado a múltiples disciplinas científicas.

La geografía es una disciplina científica en la que se ha integrado dicha tecnología a través de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). En este sentido, durante la segunda mitad de la década de 1980 e inicios de los 90, se dio un salto, protagonizado por la aparición de los SIG y la Teledetección (TD). En términos técnicos se produjo un cambio de paradigma, que conllevó nuevas formas de desarrollar análisis, gestionar los datos y extraer una serie de interpretaciones sobre el espacio geográfico. De ese modo, los resultados de la tesis ofrecen un argumento sobre cómo en aquellos años se cambió el modo de operar. Es decir, se pasó de los sistemas analógicos de información tradicional al surgimiento y, sobre todo a, la consolidación de nuevas tecnologías informáticas, capaces de almacenar y procesar grandes volúmenes de información hallada en bases de datos digitales. Ese fue el momento en el que se inició la primera fase de lo que sería el *Big Data*, convirtiéndose en el reto tecnológico que, no sin dificultad, se ha ido consolidando en la sociedad del siglo XXI. La geografía está siendo favorecida debido a su utilización, ya que

esta área del conocimiento se identifica con el empleo de gran cantidad de datos, que presentan múltiples funciones y características espaciales.

Tal y como se ha dicho, este es un fenómeno que no es exclusivo de la geografía. De este modo, se produjo un cambio de paradigma, que supuso, por un lado, un avance asociado a múltiples disciplinas científicas, y, por el otro, en conjunto, estas transformaciones subrayan la necesidad de adaptación de la sociedad a este nuevo entorno virtual de trabajo y de visualización de información. En este sentido, con la finalidad de poner dicha información a disposición pública, es necesario emplear determinados softwares, como es el caso de las aplicaciones: ArcGIS, GRASS GIS, QGIS y demás. Dos de las capacidades que presentan dichos programas son, por un lado, proporcionar motores de procesamiento sobre amplias y diversas fuentes de datos, y, por el otro, permitir el manejo de información en formatos de tipo ráster y vectorial. Para ello, con la finalidad de evaluar y gestionar la información geoespacial se desarrollan cuestiones referidas a su análisis, desarrollo, modificación y georreferenciación, entre otras.

El objetivo planteado por Porta Trinidad consiste en hacer frente y tratar de resolver una de las problemáticas de la geografía. En este sentido, la investigación se centra en demostrar cómo se han aplicado las nuevas tecnologías digitales hasta el presente. Concretamente, en el sentido de comprobar cómo, a través de dicho conjunto de técnicas, se lleva a cabo la Administración de Tierras y los procesos de ordenación del territorio. A su vez, en la segunda parte de la tesis doctoral, se pretende minimizar dicha problemática que, no sólo afecta a los espacios rurales. Así, a través del planteamiento y desarrollo de herramientas informáticas, tales como Web-SIG, y algoritmos de búsqueda de datos se lleva a cabo. La finalidad es que tanto los técnicos como los investigadores utilicen estos sistemas compatibles entre sí. De ese modo, sean capaces de desarrollar procesos tanto de planificación como de demarcación del territorio, reduciendo costes económicos y tiempo de trabajo en los que hasta entonces eran arduos procesos analógicos. Además, con el resultado de estos dos casos, por medio de mecanismos y protocolos de actuación se avanza en la resolución de problemas de diversa índole que afectan a los territorios urbanos y rurales. En relación con esta cuestión, el punto de interés se centra en resolver cómo distinguir las categorías del suelo, tanto en lo relativo a planeamiento, detallado en los Planes Generales de Ordenación Municipal (PGOM), como en la ordenación del resto del territorio.

La investigación se centra en un tema que, hasta ahora, o bien no se había llevado a cabo de forma monográfica, o bien se había tratado de forma básica formando parte de otros estudios más amplios. De ahí que, la tesis doctoral desarrollada por Porta Trinidad sea necesaria a la hora de

comprender un entorno SIG basado tanto para mostrar como para gestionar datos espaciales y, de ese modo, tener una completa información sobre los objetos y variables que se precisan consultar.

La investigación, el desarrollo y el empleo de dichas tecnologías en la Administración de Tierras para fomentar el medio rural son considerados factores estratégicos en la ordenación del territorio. Debido a que, las áreas rurales pueden ser consideradas un bien que, genera un motor económico impulsor del crecimiento y el desarrollo de un determinado territorio del que hay que extraer el máximo aprovechamiento.

En el proceso de investigación y redacción de la tesis doctoral se ha empleado una metodología variada. En este sentido, por un lado, el análisis se abordó desde una perspectiva historiográfica, y, por el otro, se ha utilizado un método empírico para generar las nuevas herramientas informáticas y algoritmos. Así, tal y como el autor manifestó en el último apartado, dedicado a las referencias, existe un importante predominio del uso de fuentes extranjeras.

En último lugar, las conclusiones más destacadas a las que llegó Porta Trinidad fueron: por un lado, la demostración de que la digitalización está transformando la investigación en Ciencias Sociales y Humanidades. Y, por el otro, en conjunto, estas transformaciones subrayan la necesidad de adaptarse a este nuevo modelo de investigación y producción científica, que facilita y agiliza el progreso del conocimiento.

Summary

In May 2013 Juan Porta Trinidad defended his doctoral thesis entitled *Geographic Information Systems and Optimization Algorithms Applied to Geospatial Problems in Land Administration*, which had been directed by Dr. Ramón Doallo Biempica at the Faculty of Informatics of the University of A Coruña (UDC).

The object of study of this work shows in a profuse and rigorous way the result of a research. The theme focuses on the analysis of how Information and Communication Technology (ICT) has been able to open a digital space linked to promoting culture. Thus, an environment is created where scientific and technological knowledge associated with multiple scientific disciplines is generated and enhanced.

The geography is a scientific discipline in which this technology has been integrated through Geographic Information Systems (GIS). In this sense, during the second half of the 1980s and early 90s, a leap was made, led by the emergence of GIS and Remote Sensing (TD). In technical terms,

there was a paradigm shift, which led to new ways of developing analyses, managing data and extracting a series of interpretations about geographical space. In this way, the results of the thesis offer an argument about how the way of operating was changed in those years. In other words, there has been a shift from traditional analogue information systems to the emergence and, above all, the consolidation of new computer technologies, capable of storing and processing large volumes of information found in digital databases. That was the moment in which the first phase of what would become *Big Data* began, becoming the technological challenge that, not without difficulty, has been consolidated in the society of the 21st century. The geography is being favored due to its use, since this area of knowledge is identified with the use of large amounts of data, which have multiple functions and spatial characteristics.

As has been said, this is a phenomenon that is not unique to geography. In this way, a paradigm shift took place, which meant, on the one hand, an advance associated with multiple scientific disciplines, and, on the other, as a whole, these transformations underline the need for society to adapt to this new virtual environment of work and information visualization. In this sense, in order to make this information publicly available, it is necessary to use certain software, such as applications: ArcGIS, GRASS GIS, QGIS and others. Two of the capabilities of these programs are, on the one hand, to provide processing engines on large and diverse data sources, and, on the other hand, to allow the management of information in raster and vector formats. To this end, in order to evaluate and manage geospatial information, questions related to its analysis, development, modification and georeferencing, among others, are developed.

The objective set by Porta Trinidad is to face and try to solve one of the problems of geography. In this sense, the research focuses on demonstrating how new digital technologies have been applied to the present. Specifically, in the sense of verifying how, through this set of techniques, Land Administration and land use planning processes are carried out. At the same time, in the second part of the doctoral thesis, the aim is to minimize this problem, which does not only affect rural areas. Thus, through the planning and development of computer tools, such as Web-GIS, and data search algorithms is carried out. The aim is for both technicians and researchers to use these systems that are compatible with each other. In this way, they are able to develop processes of both planning and demarcation of the territory, reducing economic costs and working time in what until then were arduous analogue processes. In addition, with the result of these two cases, through mechanisms and protocols of action, progress is being made in the resolution of problems of various kinds that affect urban and rural territories. In relation to this issue, the point of interest is

focused on resolving how to distinguish the categories of land, both in terms of planning, detailed in the General Municipal Planning Plans (PGOM), and in the planning of the rest of the territory.

The research focuses on a topic that, until now, had either not been carried out in a monographic way, or had been dealt with in a basic way as part of other larger studies. Hence, the doctoral thesis developed by Porta Trinidad is necessary when it comes to understanding a GIS environment based on both displaying and managing spatial data and, in this way, having complete information about the objects and variables that need to be consulted.

The research, development and use of these technologies in land administration to promote the rural environment are considered strategic factors in spatial planning. Because rural areas can be considered an asset that generates an economic engine that drives the growth and development of a given territory from which the maximum use must be extracted.

In the process of research and writing of the doctoral thesis, a varied methodology has been used. In this sense, on the one hand, the analysis was approached from a historiographical perspective, and, on the other, an empirical method has been used to generate the new computer tools and algorithms. Thus, as the author stated in the last section, dedicated to references, there is a significant predominance of the use of foreign sources.

Finally, the most important conclusions reached by Porta Trinidad were: on the one hand, the demonstration that digitalization is transforming research in the Social Sciences and Humanities. On the other hand, these transformations underline the need to adapt to this new model of research and scientific production, which facilitates and accelerates the progress of knowledge.