

Aplicación y evaluación de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje que faciliten la adquisición de competencias relacionadas con los Sistemas de Información Geográfica en los programas de Grado y Máster de la Universidad de La Rioja

María Paz Diago Santamaría, Marisol Andrades Rodríguez^a, Jesús María Aransay Azofra^b, José Ángel Llorente Adán^c, Purificación Ruiz Flaño^c y Noemí Solange Lana-Renault Monreal^c

^aDepartamento de Agricultura y Alimentación (Universidad de La Rioja. C/ Madre de Dios 53, 26006. España.),

^bDepartamento de Matemáticas y Computación (Universidad de La Rioja. C/ Madre de Dios 53, 26006. ^cDepartamento de Ciencias Humanas (Universidad de La Rioja. C/ Luis de Ulloa, 2, 26002 España.), España. maria-paz.diago@unirioja.es

Abstract

In recent decades, the use of information systems has become widespread, thanks to greater data availability, as well as the improvement of the power and capacity of computer systems and programs. Specifically, the management of geographical data through the so-called Geographic Information Systems (GIS) has brought about a revolution in the ability to obtain information and advanced science. In this work, a list of the Undergraduate and Master's subjects of the University of La Rioja in which active GIS teaching methodologies are applied has been identified. A self-evaluation survey has been designed and carried out that has allowed us to assess the starting point of the knowledge about GIS that students have. Likewise, in these subjects a novel didactic material created for GIS learning is being used and its structure responds precisely to the level of use and demand of GIS and geographic data in general and in particular of university students. With the results obtained, the efficiency of the methodology designed for learning can be analyzed.

Keywords: *learning, methodology, geographic information systems, didactic material, survey evaluation*

Resumen

En las últimas décadas se ha generalizado la utilización de sistemas de información, gracias a una mayor disponibilidad de datos, así como a la mejora de la potencia y capacidad de los sistemas y programas informáticos. En concreto, el manejo de los datos geográficos mediante los denominados Sistemas de Información Geográficos (SIG) ha supuesto una revolución en la capacidad de obtención de información y avance de la ciencia. En este trabajo se han identificado las asignaturas de Grado y Máster de la Universidad de la Rioja en las que se aplican metodologías activas de enseñanza de los SIG. Se ha diseñado y realizado una encuesta de autoevaluación que nos ha permitido valorar el punto de partida de los conocimientos sobre SIG de los que disponen los estudiantes. Así mismo, en estas asignaturas se está utilizando el material didáctico creado para el aprendizaje y cuya estructura responde precisamente al nivel de uso y demanda de los SIG y datos geográficos en general y en particular de los universitarios. Con los resultados obtenidos se puede analizar la eficiencia de la metodología diseñada para el aprendizaje

Palabras clave: *aprendizaje, metodología, sistemas de información geográfica, material didáctico, encuesta*

Introducción

El perfeccionamiento y uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) se han convertido en una habilidad clave y necesaria para la obtención de información y el avance del desarrollo científico en todas las disciplinas del conocimiento. Así, en las últimas décadas se ha generalizado la utilización de sistemas de información, gracias a una mayor disponibilidad de datos, así como a la mejora de la potencia y capacidad de los sistemas y programas informáticos. Es el caso particular de los datos geográficos, cuyo manejo, mediante los denominados Sistemas de Información Geográficos (SIG) ha supuesto una revolución en la capacidad de obtención de información y avance de la ciencia.

Dentro del contexto universitario, los métodos de enseñanza-aprendizaje del actual Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) han ido adaptándose progresivamente a la utilización y manejo de datos y de SIG, que ha sucedido en la práctica totalidad de las áreas de estudio de la universidad, también en la Universidad de La Rioja (Andrades *et al.*, 2018, Llorente *et al.*, 2019). La incorporación de las Tics y el uso de datos geográficos y SIG en el contexto universitario ha abordado, entre otros, los siguientes objetivos principales: 1. la formación en la utilización de herramientas y materiales que promuevan las tecnologías de la información de cara a conseguir las competencias profesionales para el futuro del alumnado (Cabero, 2005), y 2. fomentar las habilidades basadas en TIC para trabajar y vivir en la sociedad de la información actual (Guitero *et al.*, 2008).

En la Universidad de La Rioja el proyecto de innovación docente “Coordinación y mejora de la docencia en asignaturas que utilizan Sistemas de Información Geográfica en la Universidad de La Rioja” realizó un diagnóstico de la utilización de los SIG en asignaturas de Grado y Máster impartidas. Dicho proyecto concluyó que los SIG se aplicaban en 19 asignaturas diferentes de 7 Grados y 4 Máster. Un paso más se dio en el siguiente proyecto “Coordinación y mejora en la utilización de SIG como una herramienta en la realización de TFGs, TFMs y Tesis Doctorales en la Universidad de La Rioja” en el que se abordó el análisis de la metodología de aplicación de los SIG en la elaboración de Trabajos Fin de Grado, Trabajos Fin de Máster y Tesis Doctorales en la Universidad de La Rioja desde su creación. Como resultado de este segundo proyecto se identificaron tres grupos de usuarios de SIG, en función del uso de datos geográficos y del software de tratamiento de información geográfica utilizado. Las actividades de los dos proyectos de innovación docente anteriormente mencionados se han materializado en una Publicación Docente titulada Enseñanza de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en estudios de grado y posgrado en la Universidad de La Rioja. Principios teóricos y ejercicios prácticos (Andrades *et al.* 2020) que constituye una guía de referencia para docencia transversal sobre SIG y sus funcionalidades básicas y avanzadas (en relación a los tres grupos de usuarios descritos anteriormente) con guiones de prácticas para distintos niveles de uso de SIG, adaptables a las distintas asignaturas de Máster y Grado en las que se utilizan los SIG, en la Universidad de La Rioja.

Objetivos

Los objetivos de este trabajo son los siguientes:

1. Implementar la metodología y material didáctico sobre el uso y aplicaciones de los SIG en las distintas asignaturas de Grado y Máster de la Universidad de La Rioja.
2. Evaluar, mediante una ficha o rúbrica de autoevaluación, el nivel de conocimiento en el tratamiento de datos geográficos y de SIG de los estudiantes, con independencia de la disciplina.

3. Mejorar los métodos de enseñanza-aprendizaje llevados a cabo en la Universidad de La Rioja desde una perspectiva multidisciplinar, y a partir de formas de actuación que conlleven innovación y coordinación entre profesores de distintas áreas de estudio. Este hecho aporta un valor añadido al trabajar de manera cooperativa distintas asignaturas, aunque con metodologías comunes. Un hecho que fomenta el intercambio de ideas, así como la reflexión crítica entre docentes involucrados en el progreso educativo universitario.

Desarrollo de la innovación

Para la consecución de los objetivos propuestos se ha seguido un sencillo esquema metodológico, que cuenta con los siguientes pasos:

1. Se han identificado las asignaturas de Grado y Máster de la Universidad de la Rioja en las que se aplican metodologías activas de enseñanza de los SIG. En total, se han identificado 18 asignaturas que forman parte del plan de estudios de seis Grados diferentes, así como en tres Masters (Tabla 1).

Tabla1. Asignaturas de los Grados y Másteres de la Universidad de La Rioja donde se utilizan metodologías de tratamiento de datos geográficos y de SIG.

Grados	Grado en Enología	Prácticas Integradas de Viticultura
		Viticultura de precisión
		Geología, suelo y clima
	Grado en Ingeniería Agrícola	Geología, suelo y clima
		Informática
		Prácticas Integradas de Viticultura
		Informática
	Grado en Geografía e Historia	Cartografía y representación gráfica
		Geografía Física
		Patrimonio Natural
		Geografía y Medio Ambiente
	Grado en Turismo	Patrimonio Natural
		Geografía y Medio Ambiente
		Geografía del turismo y el ocio.
		Planificación y gestión del turismo en espacios naturales y rurales.

	Grado en Estudios Ingleses	Geografía y Medio Ambiente
	Grado en Lengua y Literatura Hispánica	Geografía y Medio Ambiente
Másteres	Master Universitario en Tecnología Vitivinícola	Retos en Viticultura
	Máster en Ingeniería Agronómica	Ordenación y gestión del territorio.
	Máster en Estudios Avanzados en Humanidades	Nuevas técnicas aplicadas al análisis del patrimonio territorial.
		Recursos naturales, paisaje y evaluación del territorio

2. En estas asignaturas se utilizará el material didáctico recientemente publicado por el Servicio de Publicaciones de la Universidad: “Enseñanza de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en estudios de Grado y Posgrado en la Universidad de La Rioja” con ISBN: 978-84-09-17400-3, dentro de la colección de Innovación Docente (Andrades *et al.* 2020). Este libro ha sido elaborado con la finalidad de facilitar la aplicación de los SIG mediante la ejecución de los ejercicios prácticos diseñados (Fig. 1).



1.

Fig. 1. Portada del libro “Enseñanza de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en estudios de Grado y Posgrado en la Universidad de La Rioja” publicado por la Universidad de La Rioja en 2020

De forma previa a la utilización de este material, se ha diseñado (con siete sencillas preguntas) y realizado una encuesta o cuestionario de autoevaluación entre los alumnos de los distintos Grados y Másteres, que nos ha permitido valorar el punto de partida de los conocimientos sobre SIG de los que éstos disponen. El cuestionario (Fig. 2) incluye indicadores de progreso medibles, que pueden ser confrontados con el cuestionario inicial.

Encuesta autoevaluación SIG - Guadale

Preguntas Respuestas 0/3

Encuesta autoevaluación SIG

Esta encuesta está dirigida a estudiantes de la Universidad de La Rioja para obtener información sobre su grado de conocimiento de Sistemas de Información Geográfica y uso de datos geográficos.

1. ¿Sabes qué es un SIG? *

Sí

No

2. Indica al menos tres ámbitos de aplicación de SIG: *

Escribe su respuesta

3. ¿Consideras que los SIG van a ser útiles en tu futuro desempeño profesional? *

Sí

No

4. ¿Qué grado de dificultad/complejidad te plantea el uso de los SIG? *

Muy sencillo

Sencillo

Difícil

Muy difícil

5. ¿Consideras que la presencia de asignaturas que usan o enseñan el uso de SIG en el plan de estudios de tu titulación es adecuada? *

Sí

No

6. Indica si conoces los siguientes conceptos o tecnologías: *

	Sí	No
GPS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Google Maps	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Google Earth	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ortofoto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SigPac	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mapas temáticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fichero .shp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fichero .kml	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coordenadas UTM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capa ráster	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capa vectorial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IDE Rioja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. ¿Cuáles de las siguientes aplicaciones de móvil crees que utilizan información geográfica? *

	Sí	No
Correo electrónico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tinder	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Strava	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instagram	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Babycar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Spotify	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Shazam	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trip Advisor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wazeo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
elencopas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

+ Agregar nuevo

Figura 2. Encuesta de evaluación diseñada y realizada a los estudiantes de las asignaturas en que se utiliza el SIG en la Universidad de La Rioja. (a) Preguntas 1-3, (b) preguntas 4-6, y (c) pregunta 7.

3. De forma paralela a la aplicación de este material didáctico se elaborará un cuestionario de autoevaluación o rúbrica que permita valorar la eficacia de la metodología aplicada. El cuestionario incluirá indicadores de progreso medibles, que pueden ser confrontados con el cuestionario inicial.
4. Con los resultados obtenidos tanto en la encuesta previa como en el cuestionario de autoevaluación se procederá a analizar la eficiencia de la metodología diseñada para el aprendizaje.

Resultados

Los resultados obtenidos al aplicar la metodología propuesta son los siguientes:

1. El cuestionario de evaluación ha sido realizado por los alumnos y los resultados obtenidos nos han permitido valorar el punto de partida de los conocimientos de los que disponen sobre SIG.

A la hora de interpretar los resultados hay que tener en cuenta algunos datos relevantes, entre los que cabe destacar por una parte que las encuestas han sido respondidas tanto por estudiantes de los primeros cursos de Grado como por los que están un Master y por otra, que los alumnos en cuestión pertenecen a titulaciones muy diversas, cuyo único elemento común es el uso de herramientas SIG en alguna asignatura de sus planes de estudios. El proceso de recogida de las respuestas se ha llevado a cabo mediante un formulario en Google Forms (Fig. 2) de forma totalmente anónima. Finalmente, consideramos también relevante indicar que el número de estudiantes que completaron el formulario fue de 126.

A continuación exponemos las preguntas realizadas y los resultados obtenidos en un gráfico circular con su leyenda correspondiente.

La 1ª pregunta que se formuló fue si tenían alguna noción previa de lo que era un SIG, en la que estudiando las respuestas se puede ver que un 50% de ellos sí lo tenía (Fig. 3).



Fig. 3. Gráfico de resultados relativos al conocimiento de SIG (n=126).

En la 2ª pregunta se pedía que señalaran al menos tres ámbitos de aplicación de los SIG. Entre los estudiantes que habían respondido afirmativamente a la pregunta anterior aparece una gran dispersión entre los distintos usos identificados. Entre estos usos se mencionaba la medición e identificación de parcelas, la aplicación de fitosanitarios o la viticultura en general, usos en arqueología, en geografía social o incluso en cuestiones logísticas.

En la tercera pregunta se les cuestionaba acerca de la percepción que tenían sobre la relevancia que los SIG podían tener en su futuro desempeño profesional. Una amplia mayoría de los estudiantes, a pesar de la dispersión de las titulaciones de las que procedían, consideraron que los SIG van a tener un papel relevante en su futuro laboral. También nos gustaría destacar que, incluso estudiantes que habían respondido negativamente a la primera pregunta, respondieron a esta pregunta de manera afirmativa (Fig. 4).

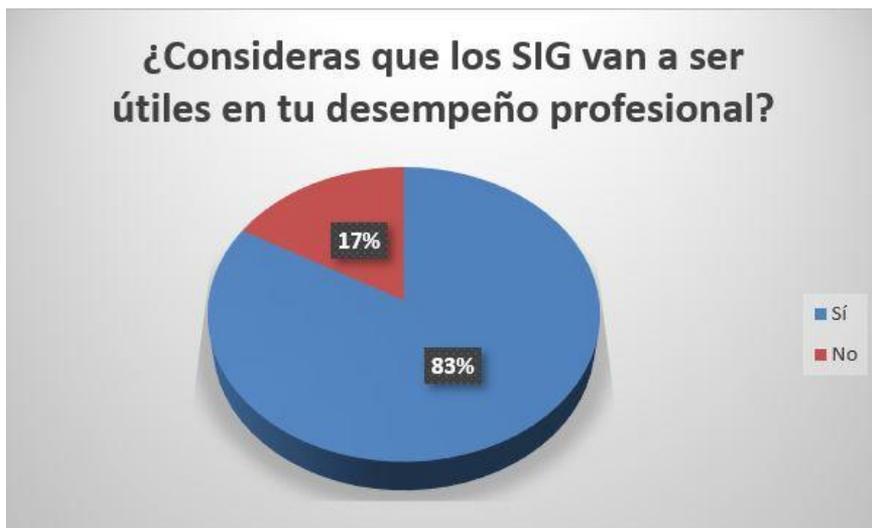


Fig. 4. Gráfico de resultados relativo a la relevancia de los SIG en el desempeño profesional (n=126).

En la siguiente pregunta, la 4ª, se pretendía conocer la impresión subjetiva que los estudiantes tenían sobre la complejidad o dificultad de uso de los SIG. Mayoritariamente, los estudiantes percibían el aprendizaje de los SIG como difícil o muy difícil. Sería interesante conocer las razones por las que los estudiantes perciben esta dificultad, y nos parece que debe estar relacionada con el conocimiento previo que tengan algunos de ellos (el hecho de haberlo usado en algunas asignaturas cursadas previamente) así como la bastante habitual percepción de complejidad hacia las herramientas TIC que manifiestan los estudiantes de titulaciones “no técnicas” (Fig. 5).



Fig. 5. Gráfico de resultados relativo a la percepción de dificultad del uso de SIG (n=126).



En la pregunta nº 5, relacionada con la presencia que la enseñanza de los SIG tiene en su plan de estudios, una gran mayoría de los estudiantes, casi un 85%, consideraron que la misma es adecuada. Este resultado llama la atención ya que un porcentaje inferior es el que contestó afirmativamente en la pregunta nº 1 sobre el conocimiento de lo que es un SIG (Fig. 6).

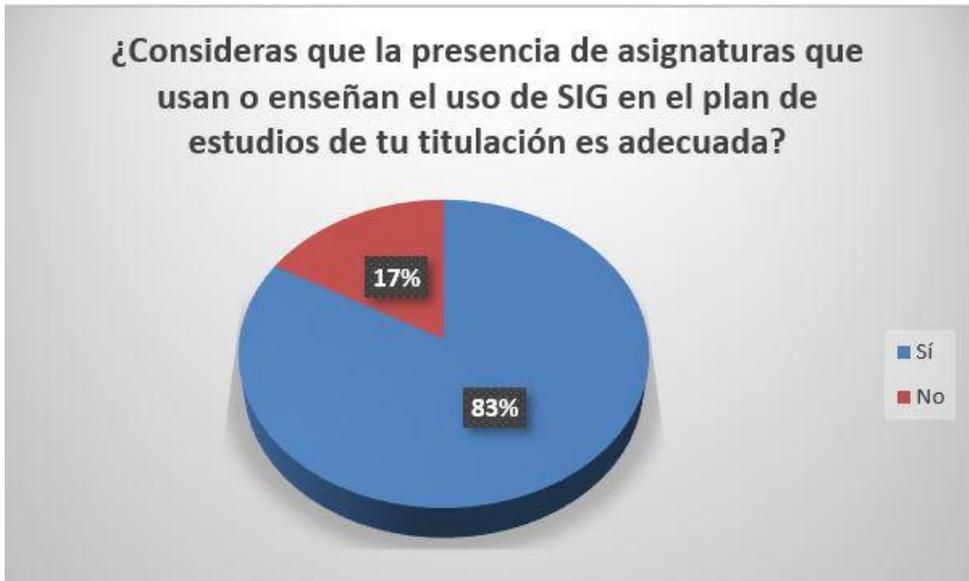


Fig. 6. Gráfico de resultados relativo a la idoneidad de la presencia de SIG en los planes de estudios (n=126).

En la siguiente pregunta, la 6ª, tratamos de averiguar qué conceptos del ámbito de los SIG eran familiares a los estudiantes. Es llamativo cómo casi todos los estudiantes indicaron conocer algunas herramientas propias de Google, pero luego desconocían en un alto porcentaje algunos de los tipos de ficheros básicos para usar en un SIG (un 91,3% en el caso de los ficheros Shapefile, un 94,6% en el caso de los ficheros KML). También resulta sorprendente que solo un 22,2% ó un 28,6% declaren conocer lo que es una capa ráster o vectorial (de nuevo, conceptos fundamentales para poder usar un SIG con solvencia). Es importante recordar que, en la pregunta 1, un 60% de los estudiantes habían respondido saber lo que era un SIG (Fig. 7).

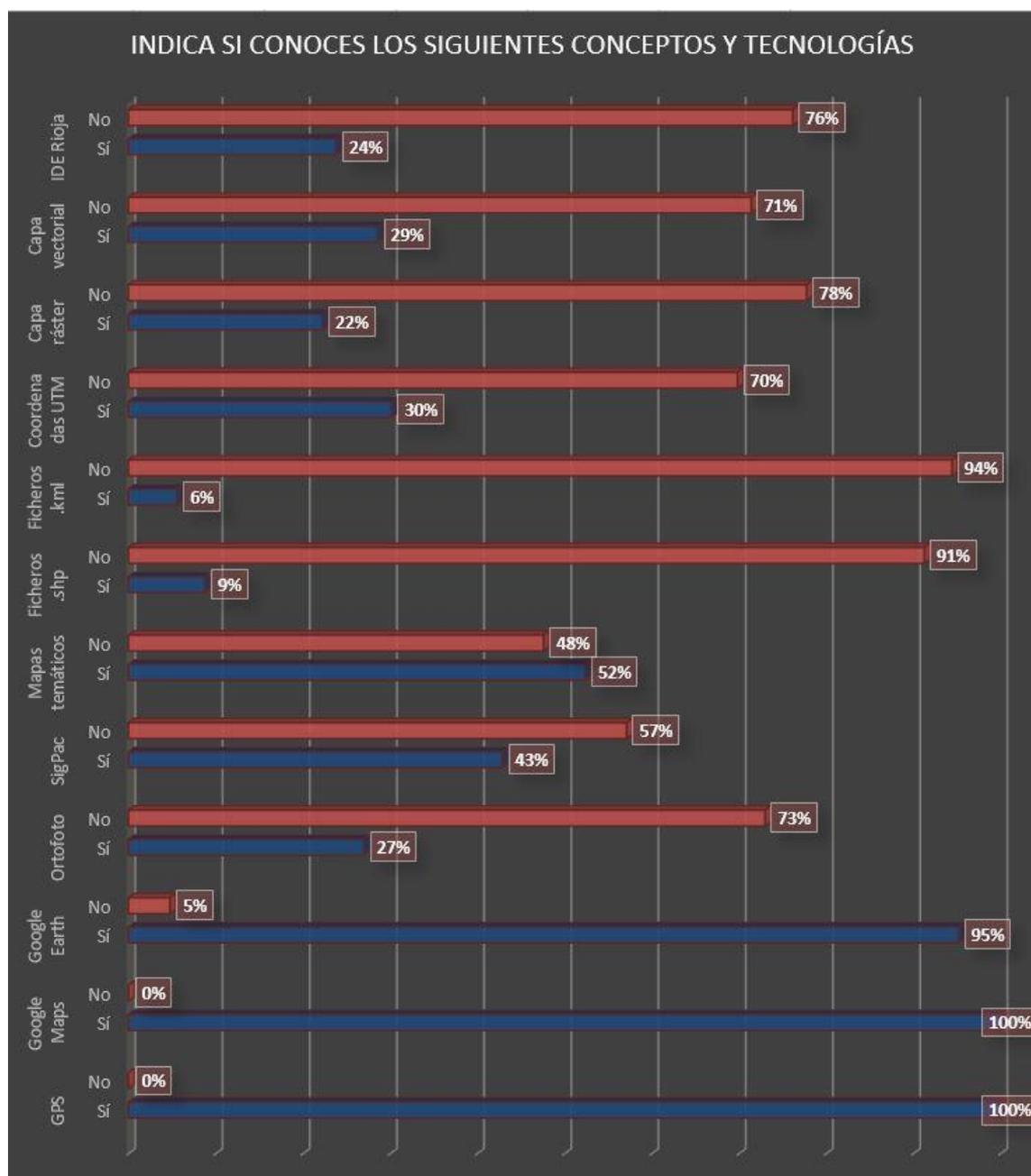


Fig. 7. Resultados de la pregunta acerca de conceptos relacionados con los SIG que les eran familiares (n=126).

Finalmente, para evaluar también el conocimiento previo de los estudiantes sobre los SIG, se les preguntó acerca de qué aplicaciones de uso cotidiano consideraban que hacen uso de información geográfica. Las respuestas obtenidas refuerzan nuestra percepción de que, aunque un amplio porcentaje de ellos afirmaba saber qué era un SIG, tienen ciertas ideas confusas sobre los mismos. Así lo atestigua el hecho de que un número elevado de los estudiantes identificaron aplicaciones como el correo electrónico (un 64%) o aplicaciones de música online (p.ej., Shazam, un 38%) como aplicaciones que hacen uso de información geográfica. Sin embargo, aplicaciones de “tracking” de rutas o recorridos de senderismo (p.ej., Strava, un 49%) fueron identificadas por los estudiantes como aplicaciones que no hacen uso de información geográfica (Fig. 8).

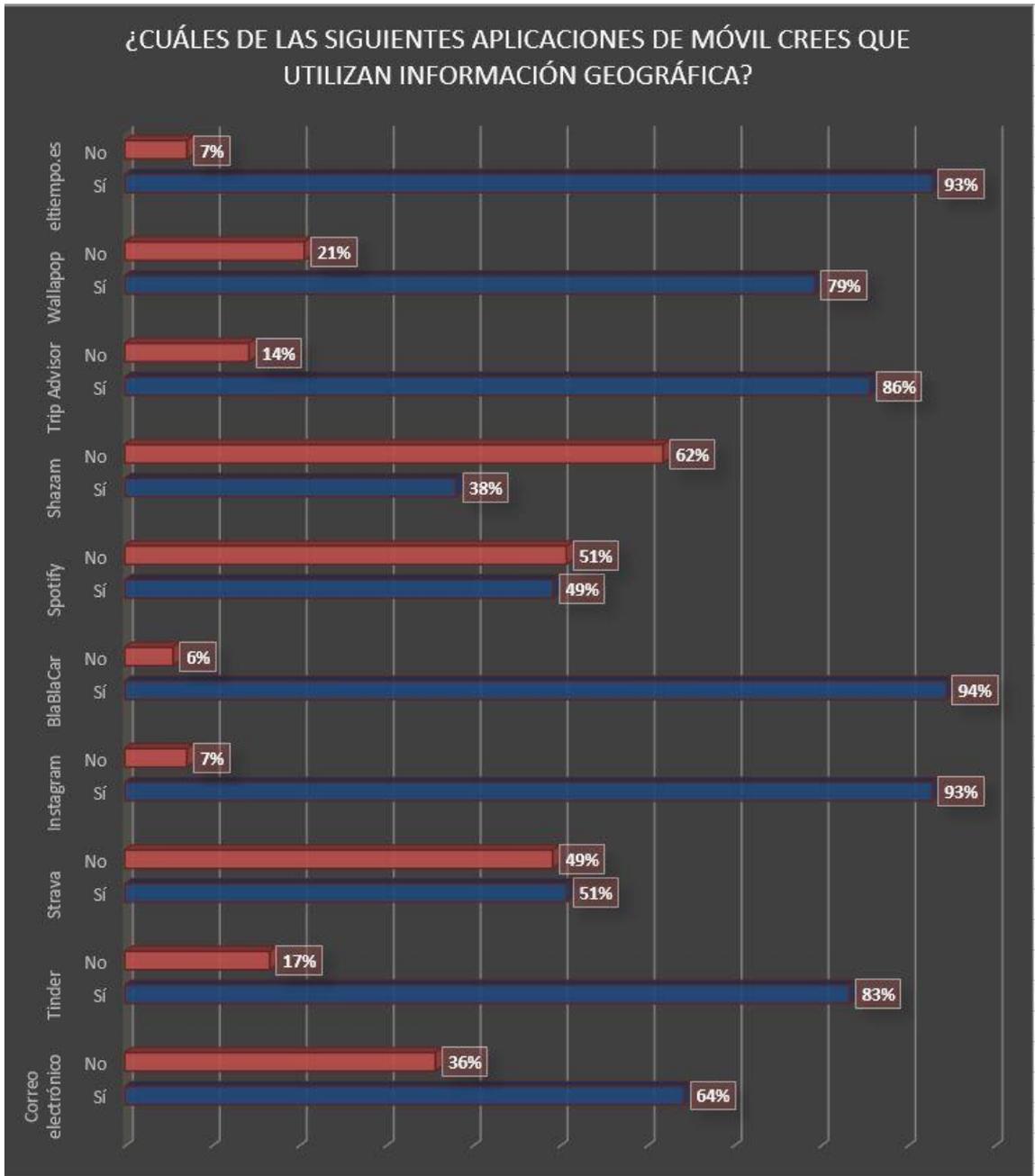


Fig. 8. Resultados de la pregunta relacionada con las aplicaciones de móviles que hacen uso de datos geográficos (n=126).

Los resultados mostrados son el punto de partida del desarrollo del proyecto de innovación docente descrito en la metodología. Como se ha mencionado, de forma paralela a la aplicación del material didáctico (Andrades et al. 2020) se elaborará un cuestionario de autoevaluación o rúbrica que permita valorar la eficacia de la metodología aplicada. El cuestionario va a incluir indicadores de progreso medibles, que pueden ser confrontados con el cuestionario inicial, cuyos resultados han sido discutidos en esta comunicación, para poder evaluar la eficacia de la metodología aplicada y diseñada para el aprendizaje de los SIG en diferentes Grados y Másteres de titulaciones de disciplinas muy diversas, del ámbito de la Ciencia, Tecnología, Humanidades, etc.

Conclusiones

El análisis de las respuestas obtenidas a partir del cuestionario de evaluación realizado nos ha permitido identificar el nivel de conocimiento en el tratamiento de datos geográficos y de SIG de los estudiantes, con independencia de la disciplina. Se ha implementado la metodología y el material didáctico publicado. La estructura de este material responde precisamente al análisis previo a su propia redacción y por ello al nivel de uso y demanda de los SIG y datos geográficos de los universitarios. Este trabajo ha permitido mejorar los métodos de enseñanza-aprendizaje llevados a cabo en la Universidad de La Rioja desde una perspectiva multidisciplinar y a partir de formas de actuación que conlleven innovación y coordinación entre profesores de distintas áreas de estudio. Este hecho aporta un valor añadido al trabajar de manera cooperativa distintas asignaturas, aunque con metodologías comunes. Este hecho que fomenta el intercambio de ideas, así como la reflexión crítica entre docentes involucrados en el progreso educativo universitario.

Referencias

ANDRADES, M. S., ARANSAY, J. M., DIAGO, M. P., LLORENTE, J. A., SAENZ-DE-CABEZÓN, E., TARDÁGUILA, M. J. (2018). “Análisis del uso de datos geográficos y sistemas de información geográfica en las enseñanzas de grado y master de una universidad” en *Actas de las XXIV Jornadas sobre Enseñanza Universitaria de la Informática- JENUI 2018*, Vol. 3, pp. 367-370. <http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=actas_jenui&page=article&op=view&path%5B%5D=428> [Consulta: 12 de marzo de 2019]

ANDRADES RODRÍGUEZ, M., ARANSAY AZOFRA, J. M., DIAGO SANTAMARÍA, M. P., LANA-RENAULT MONREAL, N. S., LLORENTE ADÁN, J. A., RUIZ FLAÑO, P. y SÁENZ DE CABEZÓN IRIGARAY, E. (2020). *Enseñanza de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en estudios de grado y posgrado en la Universidad de La Rioja. Principios teóricos y ejercicios prácticos*. La Rioja: Universidad de La Rioja. ISBN 978-84-09-17400-3.

CABERO ALMENARA, J. (2005). “Las TIC y las universidades: retos, posibilidades y preocupaciones”. *Revista de la educación superior*, 34 (135), pp. 77-100.

GUITERT, M., GUERRERO, A. E., ORNELLAS, A., ROMEU, T. y ROMERO, M. (2008). Implementación de la competencia transversal «Uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional» en el contexto universitario de la UOC. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, vol. 7 (2), p. 81-89.

LLORENTE, J. A., ARANSAY, J. M., SÁENZ DE CABEZÓN, E., DIAGO, M. P., LANA-RENAULT, N., RUIZ, P. y ANDRÁDES, M. S. (2019). “Uso de Software y datos geográficos en trabajos fin de estudio (TFG y TFM) y Tesis Doctorales en la Universidad de La Rioja (1992-2018)” en *IN-RED 2019: V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Universitat Politècnica de Valencia. Disponible en: <<http://ocs.editorial.upv.es/index.php/INRED/INRED2019/paper/viewFile/10544/4683>> p. 241-251. [Consultado: 12 de marzo de 2020]