

02-010

URBAN AND REGIONAL INNOVATION FROM FINAL DEGREE PROJECTS IN GRANADA

Grindlay Moreno, Alejandro Luis; Molero Melgarejo, Fco. Emilio; Rodríguez Rojas, María Isabel Universidad de Granada

Experience and innovations in urban and regional matter projects developed since final degree projects directed by professors of the Department of Urbanism of the Civil Engineering School of the University of Granada are presented. In addition to traditional Partial Plans and Urbanization Projects, conducted for various areas of Spanish cities, has been a constant move towards new themes and instruments in this area to be developed from the PFC. So one of the most powerful new tools will be used Geographic Information Systems. These will be used to improve the previous studies of construction projects, such as determining the territorial capacity, alternative studies, or to prepare technical reports such as: Impact Studies and Landscape Integration, Hydrologic-Hydraulic, territorial and foresight transformation of accessibility, etc. UAV applications of technology are also studied. We have also developed and considered various thematic reports and / or cooperation projects, studies and projects such as mobility, urban services, etc. They all show finally how the development of final degree projects has been essential for innovation in urban planning and zoning, with the collaboration of the students.

Keywords: *Final Degree Projects; Urban and Regional Planning; GIS*

INNOVACIÓN URBANÍSTICA Y TERRITORIAL DESDE LOS PROYECTOS DE FIN DE CARRERA DE LA E.T.S.I. DE CAMINOS DE GRANADA

Se presentan la experiencia e innovaciones en materia de urbanismo y ordenación territorial desarrolladas desde los Proyectos de Fin de Carrera dirigidos por los profesores del Departamento de Urbanística y O.T. de la E.T.S. de Ingeniería de Caminos, C. y P. de la Universidad de Granada. Además de los tradicionales Planes Parciales y Proyectos de Urbanización, realizados para diversos ámbitos de ciudades españolas, ha sido una constante el avanzar hacia nuevas temáticas e instrumentos en esta materia a desarrollar desde los PFC. Así una de las herramientas novedosas más potentes empleadas serán los Sistemas de Información Geográfica. Estos serán utilizados para mejorar los estudios previos de Proyectos constructivos, como determinar la Capacidad de Acogida, estudios de alternativas, o bien para elaborar Informes Técnicos tales como: Estudios de Impacto e Integración Paisajística, Hidrológico-Hidráulicos, de Transformación y prospectiva territorial, de accesibilidad, etc. También se estudian aplicaciones de la tecnología VANT. Además se han considerado diversas temáticas desarrolladas como Informes y/o Proyectos de Cooperación, tales como estudios y proyectos de movilidad, de servicios urbanos, etc. Todos ellos muestran, finalmente, cómo el desarrollo de PFC han sido elementos esenciales para la innovación en materia de urbanismo y ordenación territorial, con la colaboración del alumnado.

Palabras clave: *PFC; Urbanística y Ordenación Territorial; SIG*

Correspondencia: Alejandro Luis Grindlay grindlay@ugr.es

1. Introducción

El aprendizaje orientado a proyectos (Project Based Learning o PBL), ha sido el tradicionalmente desarrollado en la enseñanza en ingeniería, particularmente en el tradicional Proyecto Fin de Carrera (en adelante PFC) que significa la culminación de los estudios. Esta modalidad metodológica se fundamenta en el aprendizaje vía experiencia personal, con la necesidad que lleva ello consigo de procesos reflexivos por parte de los alumnos, y donde tiene una gran importancia el proceso investigador alrededor de unos puntos de partida, con la finalidad de resolver problemas complejos a partir de soluciones abiertas o abordar temas difíciles que permitan adquirir más conocimientos y habilidades por parte de los estudiantes (De Miguel, 2006).

Entre los aspectos relevantes del aprendizaje orientado al proyecto se puede destacar que es un aprendizaje orientado a la acción, no se trata sólo de aprender “acerca” de algo (como ocurre en el aprendizaje basado en problemas), sino en “hacer” algo, además, el propio enfoque del proyecto obliga al estudiante a acudir a fuentes externas a las tradicionales, generando así la necesidad de poder discriminar la naturaleza, utilidad y veracidad de la documentación encontrada. Finalmente, la obligación de concluir el proceso de aprendizaje con “un proyecto” obliga a los alumnos a concretar, madurar, presentar y defender las distintas soluciones que componen el documento final (De Miguel, 2006).

Por su propia naturaleza, este es el método que más se ha empleado en las sesiones prácticas de las materias del Dpto. de Urbanística y Ordenación del Territorio en la Escuela de Ingeniería de Caminos de Granada sobre los guiones inicialmente preparados por el Prof. Gómez Ordóñez y que, por desarrollarse como trabajos en grupos de alumnos, incluían aspectos del método de aprendizaje cooperativo (Gómez et al., 2003; Hernández & Grindlay, 2004). Además en otras Escuelas se ha empleado igualmente para la renovación de la docencia (Méndez et al., 2007).

Como los definió Thomas (2000) respecto al PBL, los proyectos son “tareas complejas basadas en problemas desafiantes que involucran al alumno en el diseño, la solución de problemas, la toma de decisiones o en actividades de investigación, y que dan la oportunidad a los alumnos de trabajar de manera relativamente autónoma durante periodos de tiempo extensos para culminar productos o presentaciones realistas”. Los problemas utilizados en esta metodología deben ser complejos y no tener solución única. Deben ser flexibles y permitir diferentes aproximaciones. La solución final debe ser alcanzada a través de la discusión, la prueba de diversas alternativas, la corrección y mejora de soluciones previas en lugar de encontrar soluciones de manera directa y única. Naturalmente, los proyectos de ingeniería civil y las prácticas de urbanística y ordenación territorial encajan perfectamente en esta metodología.

Así pues el profesorado del Dpto. de Urbanística y Ordenación del Territorio en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada, ha estado comprometido con la innovación en materia de urbanismo y ordenación territorial en el empleo de esta metodología de enseñanza, y siempre en la transición entre docencia e investigación (Canziani, 2012). Precisamente, fruto de este empeño ha sido el desarrollo de un Proyecto de Innovación Docente denominado "Aplicación de las TICs a la enseñanza del urbanismo y la ordenación del territorio en la ingeniería civil" (Rodríguez et al., 2012). Asimismo ha estado implicado en la dirección y tutorización de PFC, tratando de hacer también de estos trabajos elementos de innovación en materia de urbanismo y ordenación territorial, experiencia que se recoge en la presente comunicación.

2. Innovación en materia de urbanismo y ordenación territorial desde de los PFC

Además de los tradicionales Planes Parciales y Proyectos de Urbanización realizados para diversos ámbitos urbanizables de ciudades españolas, ha sido una constante del profesorado de urbanística y ordenación territorial el avanzar hacia nuevas temáticas e instrumentos en esta materia a desarrollar desde los PFC realizados por los estudiantes de ingeniería de caminos, en el marco de los campos de investigación universitaria de este área de conocimiento (Temes, 2009).

No obstante, en aquellos proyectos siempre se ha tratado de añadir algún elemento de complejidad, como la resolución del acceso o el enlace al suelo urbanizable a ordenar y proyectar o, como en el caso del “Estudio de Ordenación y Proyecto de Urbanización de la conexión urbano-portuaria en Motril”, incrementar la relación puerto-ciudad.

La amplia temática que las cuestiones en materia de urbanística y ordenación territorial se abordan desde los proyectos de ingeniería de caminos, se pueden englobar en diversos campos temáticos: sobre el uso de los Sistemas de Información Geográfica; en torno al agua y el territorio, y los servicios urbanos; y sobre transportes y movilidad.

2.1. PFC y el uso de los Sistemas de Información Geográfica

Una de las herramientas novedosas más potentes empleadas en el desarrollo de los PFC serán los Sistemas de Información Geográfica (en adelante SIG).

La enseñanza del urbanismo ha estado muy vinculada desde sus orígenes al empleo de diferentes cartografías (topografía, usos del suelo, infraestructuras de comunicación, drenaje y masas de agua, asentamientos urbanos,...) necesarias para llevar a cabo los análisis y diagnósticos territoriales así como las propuestas que conforman los Planes de Ordenación del Territorio.

La utilización generalizada de estas cartografías temáticas ‘en papel’ ha dado paso en los últimos años a una continua ‘digitalización y vectorización’ de las mismas generando una cantidad ingente de información cartográfica disponible en diferentes servidores web’s y bases de datos. Sin embargo, el acceso a esta información no está carente de dificultades, pues muchas de ellas se encuentran dentro de las web’s de organismos oficiales o requieren de peticiones concretas que los estudiantes generalmente no suelen conocer.

Por otro lado, la utilización de esta información requiere de un Software específico, como los SIG, que permita no sólo su visualización sino también su procesamiento, teniendo éste innumerables aplicaciones en la ingeniería en general y en el urbanismo en particular; modelos digitales de terreno, modelos de ocupación del suelo y crecimiento urbanos, análisis de accesibilidad, modelos hidrológicos, etc.

Por todo ello, resulta imprescindible que los estudiantes de Ingeniería conozcan por un lado, las fuentes de información cartográficas digitales más importantes existentes y su modo de acceso, y por otro algunas nociones básicas de los SIG que permitan su procesamiento, con el fin de mejorar su aprendizaje y hacer más eficiente su trabajo, pues el empleo de las TIC supone un ahorro de tiempo considerable que el alumno puede utilizar para realizar un mejor trabajo.

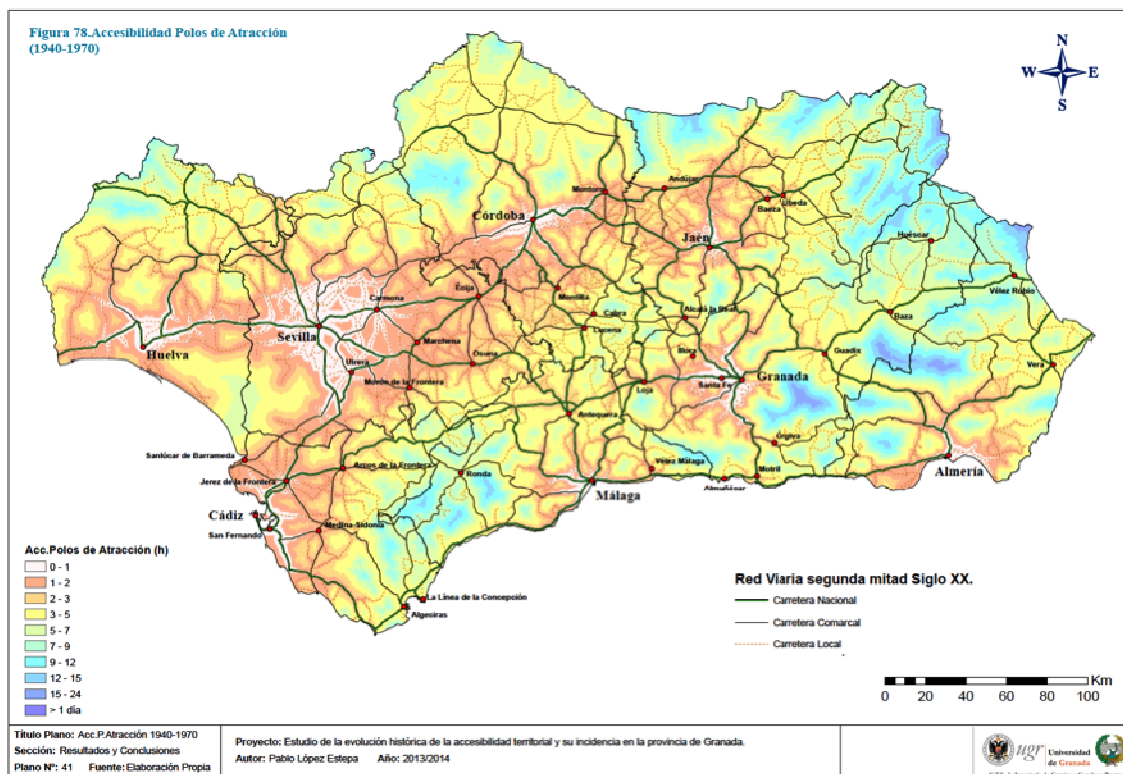
Así, el objetivo principal de esta experiencia docente ha sido proporcionar a los alumnos las TIC’S necesarias para acceder y procesar la información digital cartográfica que permitan mejorar su rendimiento en las asignaturas del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio y en sus PFC, así como proporcionarles las herramientas que se utilizan hoy día en la planificación territorial y que utilizarán a lo largo de su vida profesional (Rodríguez et al., 2012).

En este ámbito el alumnado ha demostrado su pericia en el uso de las herramientas de los SIG, y en sus posibilidades de análisis y de representación gráfica que estos sistemas proporcionan sobre la modelización de procesos relacionados con la planificación territorial y urbanística, tales como la accesibilidad o los flujos hídricos. Particularmente, respecto a la **accesibilidad territorial** y su evolución en el tiempo, el denominado gradiente de accesibilidad, es tratado en varios PFC con el objetivo de poner de manifiesto su influencia en las transformaciones urbanas y territoriales (Molero et al., 2007) (Tabla 1).

Tabla 1. Proyectos sobre ‘Modelización de la Accesibilidad Territorial’

Estudio de la evolución histórica de la accesibilidad territorial y su incidencia en la Provincia de Granada
Transformación territorial inducida por la variación de accesibilidad en el ámbito del Valle de Lecrín (Granada)
Transformación territorial inducida por la autovía Badajoz-Córdoba-Granada en el ámbito de Alcalá la Real.
Estudio de las Alternativas de trazado del Cierre del anillo en Granada: Perspectivas territoriales y Urbanísticas
Informe sobre la accesibilidad peatonal a los centros de educación primaria de la ciudad de Granada: Objetivo Five Minutes City

Figura 1: Análisis de Accesibilidad Territorial en Andalucía (centros etapa 1940-1970)

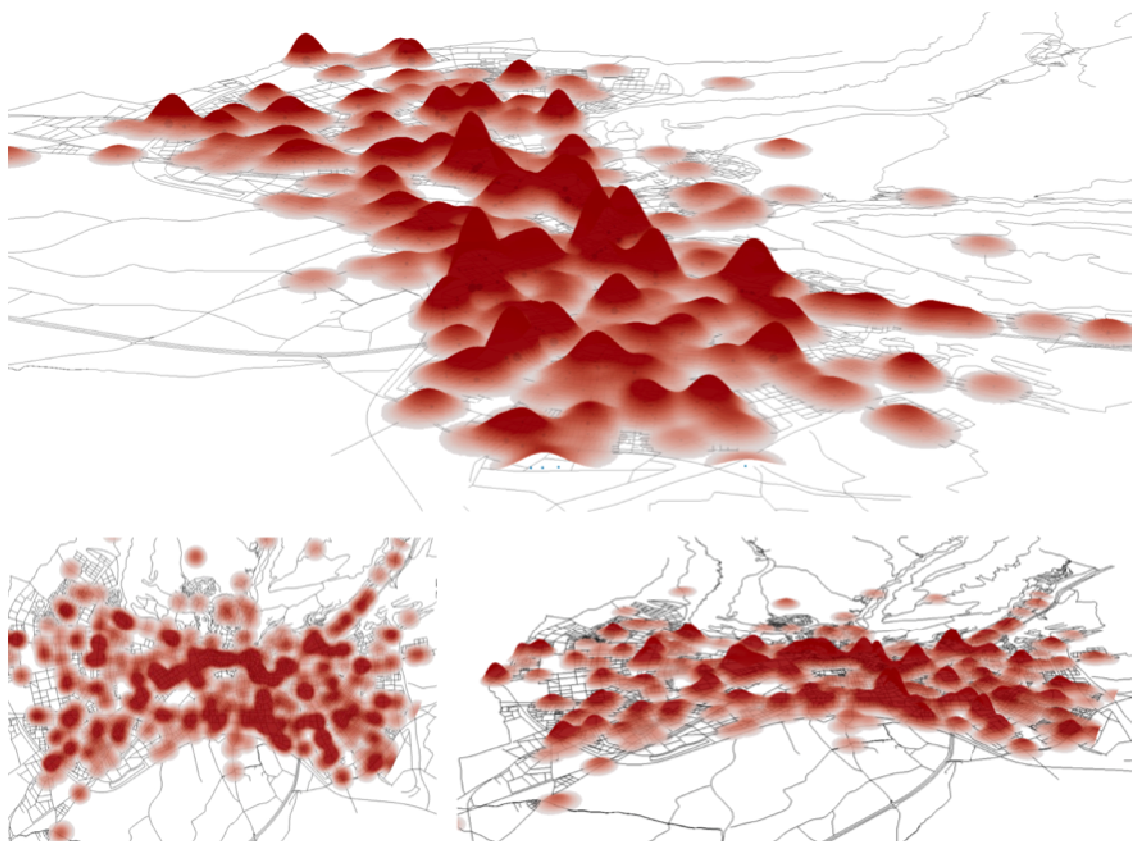


Fuente: López, P. (2014). “Estudio de la evolución histórica de la accesibilidad territorial y su incidencia en la Provincia de Granada”.

La generación de novedosos indicadores de accesibilidad ligados a las diferentes “fricciones” del territorio permite, en algunos trabajos que estudian las infraestructuras

varias existentes desde la antigüedad, evaluar al medio físico como un importante factor limitante en el ámbito andaluz, y condicionante de los diferentes desarrollos y su localización (Grindlay et al., 2014) (Figura 1). Esta modelización de la accesibilidad, conjugada con la visibilidad (cuencas visuales) y otras variables territoriales, permiten evaluar alternativas empleando metodologías de análisis multicriterio como ayuda del proceso de toma de decisiones en los proyectos. Otra línea de trabajos desarrolla la modelización de variables en entornos urbanos, y la generación de cartografías novedosas que permiten diferentes lecturas de la movilidad urbana (Figura 2), o el uso de los modernos drones (tecnología VANT) y sus aplicaciones en la planificación urbanística, territorial e infraestructural.

Figura 2: Cartografías de la densidad de accidentes de tráfico totales en Granada (2011)



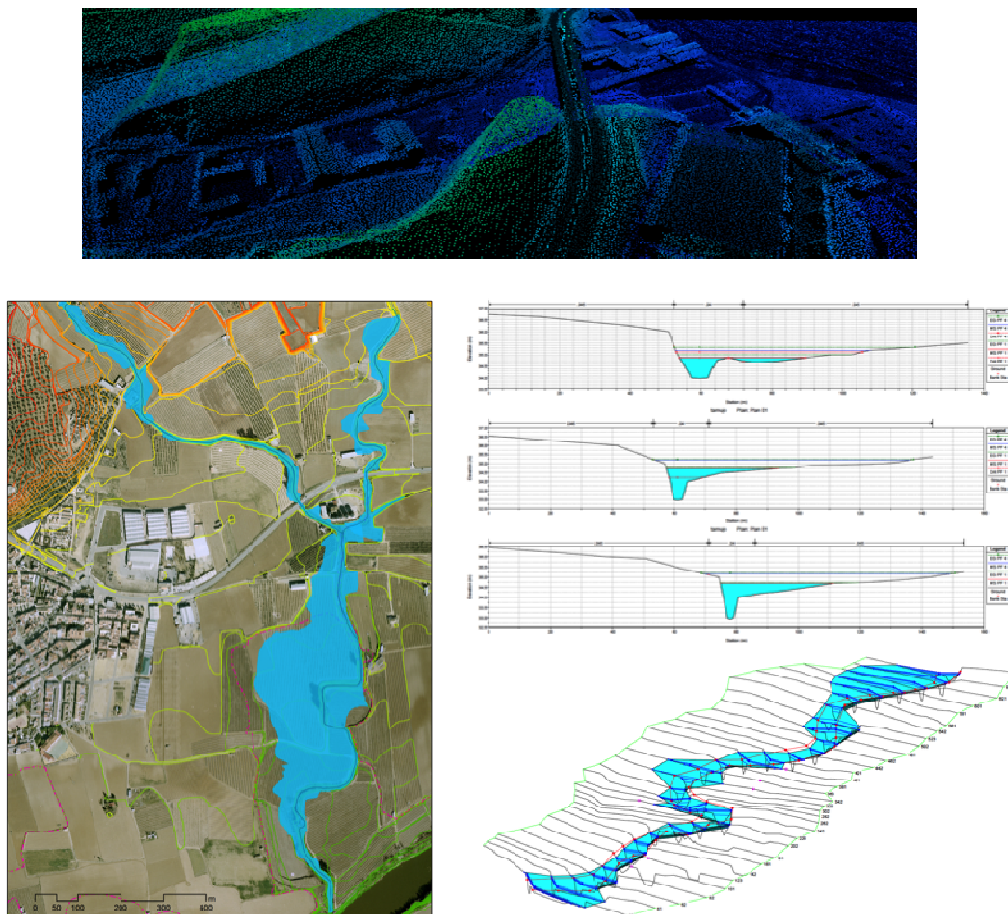
Fuente: Cánovas, A. (2014). "Cartografías de densidad: Nuevas lecturas de la ciudad de Granada para una movilidad sostenible".

Por otro lado, y también relacionadas con el siguiente apartado, la **modelización fluvial** y la obtención de superficies inundables en entornos urbanos permiten la evaluación de las posibles afecciones urbanísticas en los procesos de planificación con avances en las cartografías de inundabilidad asociadas a los planeamientos urbanísticos (Figura 3), y como elementos para mejorar la integración entre la planificación hídrica y la territorial (Grindlay, 2012). En este sentido, los alumnos manejan variables hidrológicas para la modelización de la escorrentía superficial, estudiando la influencia del cambio de los usos del suelo en la escorrentía superficial en determinadas cuencas, así como algoritmos hidráulicos para obtención de calados sobre Modelos Digitales de Terreno de gran precisión (Lidar), utilizando para ello el software más avanzado de modelización hidráulica (1D y 2D), y valorando la influencia de la resolución de los Modelos de Elevaciones en la misma (Tabla 2).

Tabla 2. Proyectos sobre ‘modelización fluvial’

Variación del umbral de escorrentía en la cuenca del Guadalquivir (1956-2013)
Estudio Hidrológico-Hidráulico de los cauces afectados por el planeamiento de Alcolea del río (Sevilla)
Estudio Hidrológico-Hidráulico de los cauces afectados por el planeamiento de Castro del Río (Córdoba)
Avances en las cartografías de Inundabilidad asociadas al planeamiento urbanístico: Influencia de la resolución de los Modelos de Elevaciones en la modelización hidráulica (1D y 2D)

Figura 3: Modelización fluvial en entornos urbanos. Modelo Lidar. Llanura de inundación y secciones transversales



Fuente: Di Martino, A. (2014). Estudio Hidrológico-Hidráulico de los cauces afectados por el planeamiento de Alcolea del Río (Sevilla)

2.2 PFC en torno al agua y el territorio, y los servicios urbanos

Los PFC de temática relativa al agua y el territorio han sido fundamentalmente sobre planificación y protección territorial de espacios fluviales (Tabla 3).

Estos han tenido como objetivo principal formar a los estudiantes en el enfoque innovador de la gestión integrada de espacios fluviales, incorporando la ordenación del territorio como una herramienta fundamental para la protección de inundaciones, pero también como una estrategia para la recuperación y re-naturalización de estos espacios (Rodríguez et al., 2011a y b).

Tabla 3. Proyectos sobre ‘Planificación y protección territorial de espacios fluviales’

Planificación y protección territorial del espacio fluvial en el río Genil.
Plan de Ordenación de usos del embalse de los Bermejales.
Planificación de espacios agro-fluviales y restauración del cauce del río Genil en la vega de Granada.
Estudio sobre la ordenación de los espacios agrícolas del delta del río Guadalfeo en Granada.
Ordenación del espacio fluvial del río Palmones.
Planes de ordenación territorial en espacios fluviales: normativas y recomendaciones.
Parque Metropolitano inundable para laminación de avenidas del río Monachil en la Vega Sur de Granada.

Otra temática importante tratada por los PFC dirigidos en el Departamento de Urbanística, ha sido la relacionada con los servicios de bajo coste en el marco de la cooperación al desarrollo (Tabla 4). En este sentido, estos proyectos han pretendido acercar a los alumnos el problema de las ciudades y de sus servicios urbanos en aquellos lugares más desfavorecidos, donde las soluciones tradicionales no son viables, debiendo buscar alternativas de menor coste que sirvan para disminuir la marginalidad y mejorar la calidad de vida de todos los habitantes.

Tabla 4. Proyectos sobre ‘servicios de bajo coste en el marco de la cooperación al desarrollo’

Abastecimiento de la comunidad aborigen de San Felipe en el término municipal de Santa Victoria (Argentina).
Plan de rehabilitación y mejora de los terrenos inundables del barrio de San Jerónimo, Cuzco, Perú.
Servicios urbanos de bajo coste en el barrio de San Jerónimo, Cuzco, Perú.
Servicios urbanos de bajo coste y reordenación urbana en el barrio de Olof Palme, Managua, Nicaragua.
Recualificación de la comunidad de Carachimayo (Bolivia) mediante la recuperación de técnicas de origen Inca.

También han sido abordados proyectos relacionados con los nuevos servicios urbanos, en concreto, con los denominados Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (Tabla 5). Estos trabajos acercan a los futuros ingenieros el problema de la continua impermeabilización de las ciudades y las inundaciones urbanas que ello ocasiona, analizando soluciones más integradoras en las que el diseño urbano de calles y espacios públicos se está considerando hoy en día como una estrategia eficaz para mejorar la relación entre el agua y las ciudades además de para la regeneración ambiental de las mismas.

Tabla 5. Proyectos sobre ‘Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible’

Proyecto de reformas en el sistema de evacuación de aguas de lluvia para la regeneración ambiental de la ciudad de Antequera.
Estudio de Experiencias de aplicación al planeamiento de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en España.
Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en EE.UU. Experiencias y resultados obtenidos.
Desarrollo de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en Reino Unido; casos de aplicación y resultados.
Estudio de indicadores urbanos y sostenibilidad; una herramienta para la planificación urbanística.

2.3 PFC sobre transportes y movilidad

Con relación a la temática sobre transportes y movilidad los PFC dirigidos han estado orientados hacia la movilidad sostenible y la integración urbana de estos modos, con proyectos constructivos sobre modos de transporte sostenible, como implantación de líneas de metros ligeros, redes de vías ciclistas, vías verdes, y caminos naturales. Asimismo, en la modalidad de Informes Técnicos se han abordado planes de movilidad urbana sostenible desde su avance y seguimiento (Lizárraga & Grindlay, 2012), o también el estudio de las posibilidades del transporte ferroviario de mercancías, del Impacto territorial de ese corredor ferroviario, además del papel de la implantación de los sistemas de metro ligero y la renovación urbana, suponiendo todos ellos importantes avances en la mejora de la calidad de ciudades y territorios. (Tabla 6).

Tabla 6. Proyectos sobre ‘transportes y movilidad’

Estudio y proyecto para la implantación de una línea de metro ligero en la costa de Granada.
Estudio y Proyecto de la red de carril bici de la ciudad de Granada.
Estudio de la conexión y proyecto del metro ligero Sevilla-Alcalá de Guadaira y su integración en el T.M. de Alcalá de Guadaira (Sevilla).
PP y PU e integración urbana del metro ligero en unidad de actuación (PP-N3) Granada.
Estudio de las posibilidades del transporte ferroviario de mercancías en el Puerto de Motril.
Proyecto de la Vía Verde-Úbeda. Tramo de Begíjar a Villacarrillo.
Proyecto Constructivo de camino natural del Canal de Carlos III y de Bugéjar.
Estudio de la implantación de los sistemas de metro ligero y la renovación urbana en Europa: Análisis y Propuestas para futuros sistemas.
Estudio del Impacto territorial del corredor ferroviario de altas prestaciones en estudio Granada-Puerto de Motril.
Estudio de la movilidad en los Juegos Olímpicos. Valoración de la propuesta de Estambul 2020.
Evaluación y seguimiento del Plan de Movilidad Urbana Sostenible en Granada.
Avance del plan de Movilidad Urbana Sostenible de Santa Fé (Granada).

3. Resultados de la experiencia docente

Los resultados de esta experiencia muestran cómo, desde el punto de vista docente, esta metodología verifica los criterios fundamentales que se han de cumplir para poder considerarla como orientada a proyectos o PBL y que, siguiendo a Thomas (2000), son los siguientes:

- Centralidad. Los proyectos son parte fundamental del currículo, es decir, a través de ellos, los alumnos aprenden conceptos fundamentales. De ahí su carácter de PFC.
- Dirigidos por los problemas. Los proyectos se centran en problemas que conducen a los estudiantes hacia el encuentro de varios de los principios y conceptos básicos de la disciplina. Así, el problema o proyecto a resolver se convierte en el hilo conductor que enlaza conocimientos de diversas áreas de ingeniería como la planificación territorial con el agua o la movilidad.
- Investigación constructiva. El proyecto está orientado hacia objetivos que incluyen la investigación, la construcción del conocimiento, y la resolución del problema. Las actividades centrales del proyecto han debido suponer una dificultad y, para resolverlo, los alumnos han debido “construir” nuevos conocimientos. Por ello ha sido siempre importante huir de la simple aplicación de recetas o soluciones establecidas.
- Dirigidos por los alumnos. Los proyectos deben incorporar una buena dosis de autonomía del estudiante, libertad de elección y toma de decisiones, trabajo no supervisado y responsabilidad por parte del alumno. Aunque evidentemente, el profesor ha estado y está siempre detrás para dar soporte y orientar el proceso, el liderazgo ha de ser de los alumnos.
- Realistas. Los proyectos deben transmitir una sensación de realidad a los alumnos lo que hace que se involucren más profundamente y los resultados alcanzados sean mejores. En este sentido, lo ideal es, como se ha hecho, trabajar con casos reales, aunque a veces haya sido necesario simplificar el proyecto para hacerlo abarcable para un alumno u otras veces complicarlo para añadirle interés para alcanzar los objetivos de aprendizaje. No obstante, la mayor libertad y flexibilidad que da trabajar en un contexto académico respecto a la realidad profesional permite planteamientos más innovadores y arriesgados.

4. Conclusiones

A modo de síntesis final se puede afirmar que esta experiencia docente desarrollada desde los Proyectos de Fin de Carrera dirigidos por los profesores del Departamento de Urbanística y O.T. de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada verifica los criterios fundamentales que se han de cumplir para poder considerarla como aprendizaje orientado a proyectos.

Además de para propia la formación de los futuros ingenieros, los PFC pueden ser elementos para la innovación en materia de urbanismo y ordenación territorial en los campos de investigación de este área de conocimiento, que abordan una variedad muy amplia de cuestiones, tales como:

- La utilización de los Sistemas de Información Geográfica para mejorar los estudios previos de proyectos constructivos, determinando la capacidad de acogida del territorio mediante evaluación multicriterio, en estudios de alternativas de trazado, estudios de Impacto e integración paisajística y visual, estudios hidrológico-hidráulicos de los cauces afectados por el planeamiento, estudios de transformación y prospectiva territorial, de accesibilidad, etc. En este sentido se han producido avances en las cartografías de inundabilidad, valorando la influencia de la resolución

de los Modelos de Elevaciones en la modelización hidráulica, y la influencia del cambio de los usos del suelo en la escorrentía superficial, así como las posibles aplicaciones que ofrecen el uso de las nuevas tecnologías de los drones (VANT).

- Respecto a la gestión integrada de espacios fluviales, incorporando la ordenación del territorio como una herramienta fundamental para la protección de inundaciones, pero también como una estrategia para la recuperación y re-naturalización de estos espacios; otros relacionados con los servicios de bajo coste en el marco de la cooperación al desarrollo, buscando alternativas de menor coste que sirvan para disminuir la marginalidad y mejorar la calidad de vida de los habitantes; o analizando soluciones más integradoras del drenaje urbano en las que el diseño urbano de calles y espacios públicos se está considerando como una estrategia eficaz para mejorar la relación entre el agua y las ciudades, además de lograr la regeneración ambiental de las mismas.
- Respecto a la movilidad y la integración urbana de los modos de transporte sostenibles (líneas de metros ligeros, redes de vías ciclistas, vías verdes, y caminos naturales), el planeamiento de la movilidad urbana sostenible, o las posibilidades del transporte ferroviario de mercancías y el impacto territorial de sus corredores, suponen significativos avances en la mejora de la calidad de ciudades y territorios.

Todos ellos muestran, finalmente, cómo el desarrollo de PFC han sido elementos esenciales para la innovación en materia de urbanismo y ordenación territorial, con la valiosa colaboración del alumnado.

5. Referencias

Canziani, J. (2012). Travesías entre la investigación y la docencia. *En Blanco & Negro. Revista sobre docencia Universitaria* 3, 2, 54-59. Disponible en <http://ezproxybib.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/3864>

De Miguel Díaz, M. (Coord.) (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el espacio europeo de educación superior*. Madrid: Alianza editorial.

Gómez Ordóñez, J.L., Hernández Gómez-Arboleya, E., Ferrer Moreno, P., Grindlay Moreno, A.L. & Valenzuela Montes, L.M. (2003). Una perspectiva urbanístico-territorial de la docencia de ingeniería de caminos. *Congreso Internacional de Enseñanza en Ingeniería Civil*. Universidad de Castilla-la Mancha, Ciudad Real.

Grindlay Moreno, A.L. (2012). Integration of Hydrological and Regional and Urban Planning in Spain. En Burian, J. (Ed.), *Advances in Spatial Planning*, (pp. 331-366), Rijeka: InTech. Obtenido en http://cdn.intechopen.com/pdfs/33258/InTech-Integration_of_hydrological_and_regional_and_urban_planning_in_spain.pdf

Grindlay Moreno, A.L. (Inv. Ppal.) (2014). *El valor de las carreteras provinciales: estudio económico sobre el dominio público viario de la Diputación de Granada*. Granada: Diputación de Granada.

Hernández Gómez-Arboleya, E., & Grindlay Moreno, A.L. (2004). La enseñanza de la Ingeniería Civil, el territorio y el medioambiente, a través de muestra experiencia docente cotidiana. En Actas del II Congreso internacional de Ingeniería Civil, Territorio y Medio

Ambiente. Santiago de Compostela. Obtenido de
http://www.ciccp.es/biblio_digital/lcitema_II/partes/volumen_III/VI_Comun12.pdf

Lizárraga Mollinedo, C. & Grindlay Moreno, A.L. (2012). Hacia un modelo de movilidad urbana sostenible en Andalucía. *ACTUALIDAD CENTRA* 65, 1-33. Disponible en <http://www.centrodeestudiosandaluces.es/index.php?mod=publicaciones&cat=18&id=2665&ida=0&idm=>

Méndez Martínez; J.M., Ureña Francés, J.M. & Coronado Tordesillas, J.M. (2007) Experiencias de renovación de los métodos docentes. La Escuela de Caminos de Ciudad Real. En *Actas del V Congreso Nacional de la Ingeniería Civil*, CICCP, Sevilla. Obtenido de http://www.ciccp.es/biblio_digital/V_Congreso/congreso/pdf/030510.pdf

Molero Melgarejo, E., Grindlay Moreno, A.L., Asensio Rodríguez J.J. (2007). Escenarios de aptitud y modelización cartográfica del crecimiento urbano mediante técnicas de evaluación multicriterio. *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, 7, 120-147. Obtenido de http://geofocus.rediris.es/2007/Articulo7_2007.pdf

Rodríguez, M.I., Cabrera, D., Cordero, L., Martínez, C., Grindlay, A.L. (2011a). Evolución de los usos del suelo en el espacio fluvial del río Genil en la vega de Granada: oportunidades y riesgos. En *Actas del VII Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del agua*, Fundación Nueva Cultura del Agua, Talavera de la Reina. Obtenido de <http://www.fnca.eu/images/documentos/VII%20C.IBERICO/Comunicaciones/A3/25-Rodriguez.pdf>

Rodríguez, M.I., Cabrera, D., Cordero, L., Martínez, C., Grindlay, A.L. (2011b). Protección de los espacios fluviales, corredor del río Genil en la vega de Granada. En *Actas del VII Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del agua*. Fundación Nueva Cultura del Agua, Talavera de la Reina. Obtenido de <http://www.fnca.eu/images/documentos/VII%20C.IBERICO/Comunicaciones/A3/26-Rodriguezlsa.pdf>

Rodríguez Rojas, M.I., Molero Melgarejo, E. & Grindlay Moreno, A.L. (2012). *Aplicación de las TICs a la enseñanza del urbanismo y la ordenación del territorio en la ingeniería civil*. Granada: Universidad de Granada, Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. Disponible en <http://hdl.handle.net/10481/23829>

Temes Córdovez, R.R. (2009). *La investigación universitaria en el área de conocimiento "Urbanística y Ordenación del Territorio"*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Disponible en <http://hdl.handle.net/10251/11115>

Thomas, J.W. (2000). *A review of research on Project Based Learning*. The Autodesk Foundation. Obtenido de http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.pdf

