

## Resumen

Actualmente, las comunicaciones móviles inalámbricas se encuentran en pleno proceso de evolución. Las tecnologías 3G dan paso a las 4G, en un contexto de tremendo crecimiento de la demanda de tráfico por parte de los usuarios de banda ancha móvil, y la implantación de la tecnología LTE comienza a extenderse.

En este proceso de mejora, el cual supone un gran desembolso económico por parte de los operadores, crece el interés por la reducción de los gastos operativos derivados de la planificación y optimización de la red, para lo cual los mecanismos automáticos que desempeñen estas funciones emergen como solución idónea.

Esta Tesis Doctoral aporta distintos mecanismos automáticos de planificación y optimización de redes LTE y realiza un estudio detallado de sus prestaciones. El contenido de la misma se estructura en tres grandes bloques, precedidos por una descripción de la metodología seguida, la cual está basada en simulaciones, y las distintas suposiciones realizadas.

La primera parte se centra en el tratamiento de la información disponible y describe una serie de herramientas diseñadas que ayudan en los procesos propuestos. De gran relevancia para el resto de la Tesis Doctoral es el algoritmo de localización diseñado, el cual supone una herramienta fundamental en todos los mecanismos de planificación y optimización automática planteados por las capacidades de geo-referenciar la información utilizada. La gran ventaja del algoritmo reside en que es posible su utilización sin necesidad de introducir ningún elemento nuevo en la red que lo habilite, ya que se basa en medidas realizadas durante la operación normal de la red capturadas a través de herramientas de *call tracing*. Asimismo destaca la utilización de sistemas expertos basados en redes neuronales para la obtención de recomendaciones de cambio para determinados parámetros que complementen la salida obtenida por la herramienta de optimización diseñada.

En segundo lugar, se trata la planificación y optimización de la red de acceso radio LTE mediante la utilización de métodos heurísticos

de búsqueda de la solución óptima. La utilización de mapas de tráfico realistas, gracias al algoritmo de localización, y la estimación de la carga en cada celda permiten realizar evaluaciones precisas del rendimiento de las distintas soluciones candidatas en un tiempo asumible, gracias a la linealización de los modelos utilizados entre otros métodos de ejecución eficiente propuestos. Asimismo se evalúa el impacto que tiene el error cometido por el algoritmo de localización sobre las soluciones de planificación y optimización obtenidas.

Por último, debido a que los recursos del espectro radioeléctrico son limitados y es necesario gestionarlos adecuadamente, se analizan las mejores opciones en lo que respecta a reutilización de los recursos disponibles y a la migración de estaciones base de tecnologías predecesoras. Asimismo, con el objetivo de mitigar la escasez de recursos disponibles en frecuencia, se propone la utilización de mecanismos de acceso oportunista al espectro que hagan uso de recursos infrautilizados en otros sistemas inalámbricos. Este acceso oportunista se aplica tanto a entornos macrocelulares, en los que de nuevo el algoritmo de localización supone una herramienta fundamental, como femtocelulares, proporcionando detalles de implementación de los mecanismos de coordinación necesarios y evaluando sus prestaciones.