

## Resumen

El continuo crecimiento del tráfico de datos como videos de alta definición, videollamadas simultáneas y sincronización de datos por parte de terminales móviles, ha conminado a la búsqueda de tecnologías para desplegar redes celulares con mayores velocidades y mejor desempeño. Una estrategia planteada para atender las limitaciones actuales de las comunicaciones móviles, es el uso de varias antenas transmisoras y receptoras conocida como sistemas de Múltiples Entradas y Múltiples Salidas (MIMO). Inicialmente MIMO consideraba sistemas de antenas con hasta  $8 \times 8$ , por este motivo, nuevas técnicas como MIMO masivo (M-MIMO) surgen para referirse a un elevado número de antenas en la estación base, donde adecuar decenas o centenas de antenas se torna importante y representa un reto de diseño experimental y práctico para conectar a múltiples usuarios.

En el presente proyecto se investiga el desempeño de arreglos de antenas uniformes lineales (ULA), planares (UPA) y circulares (UCA), en canales aleatorios uniformes con línea de vista UR-LOS (Uniform random line of sight) extendiéndose la investigación hacia su comportamiento cuando son considerados como arreglos de antenas de gran apertura o arreglos de antenas extremadamente grandes como es el caso de sistemas M-MIMO. Los datos obtenidos serán comparados mediante la evaluación del factor de reducción de interferencia (IRF), por ser una variable que permite analizar el desempeño de sistemas con múltiples antenas. Como resultados, se pretende analizar las relaciones entre la eficiencia, separación y el tamaño de los arreglos de antenas para las futuras redes celulares.

*Palabras claves:* factor de reducción de interferencia, arreglo lineal uniforme, arreglo planar uniforme, arreglo circular uniforme, MIMO masivo.

## Abstract

The continuous growth of data traffic such as high-definition videos, simultaneous video calls, and data impact from mobile devices has prompted the search for higher speeds with greater capacity and performance of cellular networks. A strategy proposed to address current limitations of mobile communications is the use of multiple transmitting and receiving antennas known as Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) systems. Initially, MIMO operated antenna systems of up to 8x8, for this reason, new paradigms such as Massive MIMO (M-MIMO) have emerged to refer to a large number of antennas with larger arrays, where adapting dozens or hundreds of antennas becomes important and represents a practical and experimental design challenge to connect multiple users.

In the present project, the performance of uniform linear antenna arrays (ULA), planar arrays (UPA), and circular arrays (UCA) in uniform random line of sight (UR-LOS) channels is investigated, extending the research towards their behavior when considered as large aperture antenna arrays or extremely large antenna arrays as in the case of M-MIMO systems. The obtained data will be compared by evaluating the Interference Reduction Factor (IRF), as it is a variable that allows analyzing the performance of systems with multiple antennas. As a result, the goal is to analyze the relationships between efficiency, spacing, and size of antenna arrays for future cellular networks.

*Keywords:* interference reduction factor, uniform lineal array, uniform planar array, uniform circular array, massive mime.