

Título: MODULACIÓN ADAPTATIVA Y DIVERSIDAD EN CANALES DE COMUNICACIONES ACÚSTICAS SUBACUÁTICAS

Nombre: Clemente Medina, María del Carmen

Universidad: Universidad de Málaga

Departamento: Ingeniería de comunicaciones

Fecha de lectura: 19/06/2013

Programa de doctorado: Ingeniería de Telecomunicación

Dirección:

> **Codirector:** JOSE FRANCISCO PARIS ANGEL

> **Codirector:** PABLO OTERO ROTH

Tribunal:

> **presidente:** Luis Díez Del Río

> **secretario:** UNAI FERNÁNDEZ PLAZAOLA

> **vocal:** ROCIO JOSEFINA PÉREZ DE PRADO

> **vocal:** ANTONIO SÁNCHEZ GARCÍA

> **vocal:** CARMEN SERRANO GOTARREDONA

Descriptores:

> TECNOLOGIA DE LAS TELECOMUNICACIONES

> ULTRASONIDOS

> SONIDOS SUBACUATICOS

El fichero de tesis no ha sido incorporado al sistema.

Resumen: Actualmente, las aplicaciones submarinas de transmisión de información se basan en sistemas acústicos debido a que las ondas sonoras se adaptan mejor al medio acuático, aunque la propagación de estas ondas en el canal acústico subacuático presenta limitaciones importantes debido al ancho de banda limitado, el desvanecimiento severo, el multicamino extendido, las propiedades refractivas del medio, las variaciones de tiempo rápidas, y los grandes desplazamientos Doppler. Combatir estos problemas del canal acústico subacuático supone una de las tareas más desafiantes de un sistema de comunicaciones acústicas subacuáticas.

El canal acústico subacuático requiere técnicas espectralmente eficientes y robustas para conseguir la transmisión digital a alta velocidad en sistemas de comunicaciones inalámbricos fiables. La modulación adaptativa es una técnica prometedora para incrementar la tasa de datos, que puede transmitirse fiablemente sobre canales con desvanecimientos. Si se puede estimar el canal y enviar esta estimación al transmisor, se podría adaptar el esquema de transmisión a las condiciones del canal. Por tanto, es crítico modelar la distribución estadística de la ganancia del canal para diseñar un sistema de comunicaciones subacuáticas.

En esta tesis se propone la transmisión digital mediante modulación adaptativa y codificación en canales acústicos subacuáticos, que son modelados por la distribución Ricean shadowed para obtener una adecuada caracterización estadística, y proporcionar una interpretación física de los fenómenos de propagación causantes de la variación temporal del canal. La premisa básica de la modulación adaptativa y codificación es estimar la respuesta del canal en el receptor y enviar esta estimación al transmisor mediante un canal de retorno, para que el esquema de transmisión pueda adaptarse a las variaciones del canal. Esta estrategia adaptativa hace posible transmitir eficiencias espectrales altas bajo condiciones favorables del canal, y responde a la degradación del canal a través de una reducción leve de la eficiencia espectral, manteniendo la tasa de error instantánea por debajo de algún valor objetivo predefinido. Se asume que el proceso de adaptación es perfecto e instantáneo, por lo que la información del estado del canal estimada es enviada al transmisor mediante un canal de retorno sin errores ni retardos.

Además, se analizan las prestaciones de un sistema de comunicaciones inalámbricas en canales acústicos submarinos, cuando se usan técnicas de modulación adaptativa y codificación con diversidad espacial en recepción para combatir la degradación del sistema debido al desvanecimiento tipo Ricean shadowed. De este modo, se realiza el cálculo analítico de los factores de mérito de los esquemas de transmisión de tasa adaptativa propuestos, incidiendo en el rendimiento espectral y la tasa de error binaria media. Estas aproximaciones analíticas se comparan con la realización de simulaciones numéricas mediante el método de Monte-Carlo corroborando los resultados obtenidos. Los esquemas propuestos no son implementables en un sistema real, pues se asume un canal de retorno ideal, pero establecen una cota superior en las prestaciones que pueden alcanzar los esquemas en aguas someras.