

Resumen

El presente trabajo de Tesis se ubica dentro del programa de Doctorado de Promoción del Conocimiento siendo actualmente la entidad responsable el Departamento de Física Aplicada de la Universidad Politécnica de Valencia.

El análisis cualitativo de sistemas ha cobrado relevancia en los últimos años, incorporando nuevas perspectivas de aproximación a los problemas de evaluación, que incluyen en muchas ocasiones el punto de vista del usuario. Tradicionalmente, en el ámbito de la acústica y el sonido, la evaluación cualitativa de eventos sonoros ha sido tarea encomendada a las técnicas psicoacústicas clásicas. El análisis estadístico de los resultados arrojados por estas técnicas ha ofrecido una respuesta estándar o de referencia a un determinado problema.

Por otra parte, también en el ámbito acústico, el estudio de sistemas mediante el establecimiento de modelos físicos orientados a la descripción de la fenomenología que tiene lugar en éstos, ha sido fuente de una gran cantidad de métricas. Estos modelos y técnicas de medición, históricamente han sido originados por las demandas de unas industrias específicas y sus procedimientos se han ido adaptando posteriormente a diferentes ámbitos de aplicación, en ocasiones, muy diferentes del original para el que fueron concebidos. Las magnitudes ofrecidas por estas métricas, además de cuantificar una determinada variable del modelo, se han relacionado frecuentemente con aspectos cualitativos de los propios sistemas. El establecimiento de una correlación entre los resultados ofrecidos por estas métricas y las valoraciones cualitativas realizadas mediante experimentación psicoacústica no siempre ha sido todo lo satisfactoria que cabría esperar, dando lugar en ocasiones a una dicotomía entre lo objetivo y lo subjetivo, referente a la descripción fenomenológica y a la cualitativa respectivamente.

En las últimas décadas, mucha de la información generada mediante experimentación psicoacústica ha sido utilizada, junto con el desarrollo de técnicas de procesado, con la finalidad de establecer modelados del sistema auditivo humano, dando lugar a los conocidos como modelos perceptuales. Los principales demandantes de técnicas de evaluación cualitativa desde el punto de vista perceptivo han sido las industrias de la telefonía móvil en un primer momento y posteriormente las de difusión de contenidos principalmente audiovisuales a través de los nuevos canales de transmisión. La necesidad de reducir la tasa de transmisión binaria con el menor perjuicio cualitativo posible condujo en primer lugar al desarrollo de *códecs* de compresión de la información basados en cualidades perceptivas – aspecto éste en constante evolución - y posteriormente al establecimiento de técnicas de medición de la degradación de la señal y de monitorización de servicios basadas también en modelos perceptivos. De esta manera,

se produce un cambio del foco de atención sobre el objeto de estudio: el modelado del canal se sustituye por el modelado perceptivo, con la finalidad de establecer una evaluación, en principio, con mayor consideración de los aspectos relevantes en el proceso de percepción – de los eventos sonoros en nuestro caso – y, consecuentemente, con la valoración cualitativa del sistema.

Veremos que históricamente, el intercambio de técnicas entre diferentes ámbitos de aplicación ha sido un denominador común de los modelos, métodos y técnicas de evaluación de la calidad. Con ello, este trabajo pretende evaluar la viabilidad de un modelo perceptual en un ámbito de aplicación distinto del inicialmente previsto para estos modelos. Generalmente, los modelos perceptuales se aplican a señales que han pasado por un canal de transmisión digital, con la finalidad de establecer una comparación entre la señal original o de referencia y la señal transmitida. Las diferencias entre ambas señales son evaluadas por el modelo perceptual, cuantificándose esta evaluación en la salida del modelo. En el caso de este trabajo intentaremos extender el ámbito de aplicación de un modelo perceptual a sistemas continuos, como son un transductor electroacústico o un recinto en el que se propaga un evento sonoro. Tanto un transductor como una sala pueden considerarse como canales de transmisión, si bien las degradaciones de la señal introducidas por éstos serán de naturaleza bien diferenciada y de hecho, su estudio se ha abordado desde perspectivas muy diferentes a lo largo del tiempo. El objetivo de este trabajo es indagar en qué medida puede responder un modelo perceptual a la degradación de señal introducida por canales de transmisión tan diferenciados a los inicialmente abordados con técnicas perceptivas.

El contenido de esta memoria se centrará en primer lugar, en establecer una aproximación al concepto de calidad en el ámbito de la acústica, aspecto que se desarrollará en el capítulo 2. Los capítulos 3 y 4 están dedicados a las métricas clásicas de evaluación de la calidad en los canales de transmisión propuestos, los dispositivos de transducción y los recintos para audición respectivamente. El capítulo 5 contiene los conceptos relativos al sistema auditivo humano sobre los que se fundamenta la métrica perceptual implementada. Los detalles del desarrollo de la métrica se explican en el capítulo 6. Los capítulos 7 y 8 describen el experimento de implementación de la métrica perceptual desarrollada sobre canales de transmisión reales, el primero relativo a dispositivos de transducción y el segundo respecto de recintos, realizándose un análisis de los resultados obtenidos en ambos casos. El último apartado está dedicado al establecimiento de unas conclusiones generales sobre los resultados obtenidos así como a futuras líneas de investigación y mejora sobre la métrica implementada.