

Prefacio

El presente Proyecto Fin de Carrera pretende ser un compendio autocontenido sobre tópicos teóricos y aplicaciones de la propagación de ondas acústicas lineales analizados en el dominio del tiempo. Nace de la necesidad de dar a luz resultados teóricos de distintos fenómenos ondulatorios mediante simulaciones en tiempo real, de forma que la explicación física de los mismos se pueda comprobar visualmente. Estos resultados, en definitiva, ayudarán de manera didáctica a la comprensión de dichos fenómenos y sus respectivas aplicaciones.

En concreto se analizará, en primer lugar, el fenómeno de radiación de ondas acústicas para posteriormente aplicarlo al estudio de la radiación producida por un transductor. En segundo lugar se analiza el fenómeno de la dispersión o scattering de ondas acústicas por esferas, aplicándolo al estudio de la dispersión de ondas irradiadas sobre una burbuja.

Los fundamentos físicos, hipótesis y ecuaciones que gobiernan la propagación de ondas acústicas lineales se recogen en el Capítulo 2. Una vez planteadas y demostradas estas ecuaciones, se expondrán, en el Capítulo 3, sus soluciones más básicas, definidas en dominios no acotados, llamadas soluciones de D'Alembert.

En el Capítulo 4 se estudiarán, a través del concepto de fuente y valiéndonos de la analogía de Lighthill, los orígenes físicos y naturaleza de la radiación de ondas acústicas. La aplicación del fenómeno de radiación de ondas acústicas aparece en el Capítulo 5, donde se analizará y calculará la estructura de la radiación acústica producida por un transductor a través de la integral de Rayleigh.

El Capítulo 6 pretende plantear la solución de la ecuación de ondas mediante el método de separación de variables, la cual aporta ciertas ventajas frente a las soluciones

integrales, dadas por los capítulos precedentes, a la hora de calcular y analizar la estructura de las ondas acústicas en configuraciones sencillas.

Por último, en el Capítulo 7 se expone el fenómeno ondulatorio del scattering o dispersión de ondas acústicas por regiones esféricas, realizándose en primer lugar un análisis de las propiedades físicas de las interfases presentes, y en segundo lugar un estudio de la estructura del scattering en la región externa. Como aplicación de este fenómeno, se analizará y calculará el scattering por una burbuja de aire.