

Resumen

Desde las contribuciones de Isaac Newton, Gottfried Wilhelm Leibniz, Jacob y Johann Bernoulli en el siglo XVII hasta ahora, las ecuaciones en diferencias y las diferenciales han demostrado su capacidad para modelar satisfactoriamente problemas complejos de gran interés en Ingeniería, Física, Epidemiología, etc. Pero, desde un punto de vista práctico, los parámetros o inputs (condiciones iniciales/frontera, término fuente y/o coeficientes), que aparecen en dichos problemas, son fijados a partir de ciertos datos, los cuales pueden contener un error de medida. Además, pueden existir factores externos que afecten al sistema objeto de estudio, de modo que su complejidad haga que no se conozcan de forma cierta los parámetros de la ecuación que modeliza el problema. Todo ello justifica considerar los parámetros de la ecuación en diferencias o de la ecuación diferencial como variables aleatorias o procesos estocásticos, y no como constantes o funciones deterministas, respectivamente. Bajo esta consideración aparecen las ecuaciones en diferencias y las ecuaciones diferenciales aleatorias. Esta tesis hace un recorrido resolviendo, desde un punto de vista probabilístico, distintos tipos de ecuaciones en diferencias y diferenciales aleatorias, aplicando fundamentalmente el método de Transformación de Variables Aleatorias. Esta técnica es una herramienta útil para la obtención de la función de densidad de probabilidad de un vector aleatorio, que es una transformación de otro vector aleatorio cuya función de densidad de probabilidad es conocida. En definitiva, el objetivo de este trabajo es el cálculo de la primera función de densidad de probabilidad del proceso estocástico solución en diversos problemas basados en ecuaciones en diferencias y diferenciales aleatorias. El interés por determinar la primera función de densidad de probabilidad se justifica porque dicha función determinista caracteriza la información probabilística unidimensional,

como media, varianza, asimetría, curtosis, etc., de la solución de la ecuación en diferencias o diferencial correspondiente. También permite determinar la probabilidad de que acontezca un determinado suceso de interés que involucre a la solución. Además, en algunos casos, el estudio teórico realizado se completa mostrando su aplicación a problemas de modelización con datos reales, donde se aborda el problema de la estimación de distribuciones estadísticas paramétricas de los inputs en el contexto de las ecuaciones en diferencias y diferenciales aleatorias.