

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO

ABAD DEL CUSCO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS



TESIS

**FORMA CANÓNICA DE LAS ECUACIONES
DIFERENCIALES PARCIALES LINEALES DE SEGUNDO
ORDEN CON COEFICIENTES VARIABLES DEL TIPO
HIPERBÓLICO**

TESISTA : Br. ARTURO ROJAS BENITES

ASESOR : Dr. GUIDO ALVAREZ JAUREGUI

CUSCO - PERÚ

2019

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se analizan las Ecuaciones Diferenciales Parciales lineales (EDPL) de segundo orden con coeficientes variables del tipo hiperbólico, la transformación de estas ecuaciones a sus formas canónicas, y la solución de estas formas canónicas de nuevas variables.

Inicialmente se hace un estudio de las principales definiciones, clasificación, principio de linealidad y superposición, así como las condiciones iniciales y de frontera de las Ecuaciones Diferenciales Parciales (EDP), y principalmente de las lineales que es nuestro propósito de investigación, posteriormente tratar en el caso de las Ecuaciones Diferenciales Parciales Lineales de segundo orden.

Luego se hace el estudio de las ecuaciones diferenciales parciales lineales de segundo orden con coeficientes variables, analizando la discriminante de estas ecuaciones para ver el tipo de ecuación (hiperbólica, parabólica o elíptica), así mismo se demostrará que el tipo de ecuación no cambia cuando se hace un cambio de variable. Posteriormente se hace un estudio de las curvas características planas de las EDPL de segundo orden lineales con coeficientes variables y bajo la existencia de un cambio de variable, las EDPL se reducen a una forma normal o canónica la cual es relativamente más sencilla de resolver.

Finalmente, se presentan aplicaciones de las ecuaciones diferenciales parciales del tipo hiperbólico con coeficientes constantes como las ecuaciones de onda, vibraciones de una cuerda tensa usando ecuación de onda, para luego tratar ecuaciones con coeficientes variables como las ecuaciones de onda con perturbación y bajo condiciones iniciales y de frontera, la ecuación aplicada a flujos transónicos TRICOMI y otras EDP de segundo orden con coeficientes variables, así mismo un problema de flujo transónico aplicado en ingeniería aeroespacial. Se encuentra las soluciones de todas estas ecuaciones usando sus curvas características, el cambio de variable y para así poder llevar estas ecuaciones a su forma canónica sencilla y abordar su solución. Adicionalmente se hacen aplicaciones de los programas matemáticos MAPLE 18 Y WOLFRAM MATEMATICO 11.3, para la solución final y/o visualización grafica en 2D o 3D de algunas de las ecuaciones mencionadas, utilizando sus respectivos comandos.

Palabras claves: Ecuaciones diferenciales parciales, formas canónicas, curvas características, cambio de variable, coeficientes variables, tipo hiperbólico.