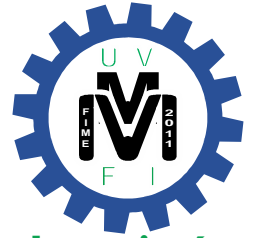




Universidad Veracruzana  
Facultad de Ingeniería  
Campus Ixtaczoquitlán



Ingeniería  
Mecatrónica

En el marco de la celebración de las Jornadas de Mecatrónica de la Universidad Veracruzana **JMUV 2019**, la academia de mecatrónica de la Facultad de Ingeniería, Campus Ixtaczoquitlán, tiene a bien invitar a estudiantes, profesores investigadores y público general a la conferencia magistral titulada:

# **DRONES**

## **Cinemática, Dinámica y Control**

Impartida por el Dr. José Fernando Reyes Cortés, Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). El Dr. Reyes es autor de más de 150 artículos de investigación y de los libros:

Robótica: Control de robots manipuladores,  
Matlab aplicado a robótica,  
Mecatrónica, control y automatización.

**Sede: Unidad de Servicios Bibliotecarios Ixtaczoquitlán, (USBI) Salas 1 y 2.**

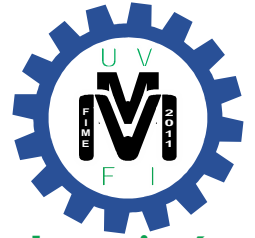
**Fecha: 9 de Mayo. 10:00 am.**

**Dirección: Km. 1.0 Carretera Sumidero Dos Ríos Ixtaczoquitlán, Ver.**

**Mayores informes: Dr. José Luis Oviedo B., email: luoviedo@uv.mx .**



Universidad Veracruzana  
Facultad de Ingeniería  
Campus Ixtaczoquitlán



Ingeniería  
Mecatrónica

# DRONES

## Cinemática, Dinámica y Control

**Dr. José Fernando Reyes Cortés**

Profesor investigador de la Facultad de Ciencias de la Electrónica  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Esta conferencia aborda el modelo dinámico de una aeronave tipo dron con estructura en  $x, H, \psi$ , conocida como cuadricóptero; estos sistemas se han convertido en sistemas de interés para la comunidad científica, debido a su naturaleza no lineal, subactuada, multivariable y con fuerte acoplamiento dinámico; por lo que, permite el planteamiento de problemas abiertos, y su eventual solución a través de propuestas originales, así como la mejora de procedimientos prácticos. Se desarrolla paso a paso el modelo cinemático a través de mecánica analítica usando el procedimiento de Euler-Lagrange, remarcando las propiedades de las matrices rotacionales y su estrecha relación con las matrices antisimétricas; el modelo cinemático diferencial permite obtener la rapidez de la velocidad, obteniendo el postulado de la mecánica clásica: la velocidad de un cuerpo rígido es igual a sus componentes de traslación y rotacional. El estudio de los ángulos de Euler o yaw-pitch-roll es fundamental para el modelo de orientación del sistema de referencia del dron con respecto al sistema de referencia fijo (donde se encuentra el piloto). Las ecuaciones de movimiento de Euler-Lagrange permite obtener una estructura bien definida en la dinámica completa del dron, se incluye el fenómeno disipativo de fricción en los rotores, así como en los movimientos de traslación y rotación; para esto, se utiliza el modelo de LuGre. El modelo dinámico del dron expresado en variables de estado corresponde a dimensión 26. Asimismo, se presenta el código en Matlab para simular el modelo dinámico, así como, análisis y diseño de nuevas estructuras de control.