

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

<b>Código:</b>	CIDII-060913
<b>Centro de Investigación:</b>	CENTRO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN INGENIERÍA
<b>Programa:</b>	Telemática aplicada a la automatización industrial
<b>Título del Proyecto:</b>	Elaboración de una plataforma robótica móvil voladora para ensayos de algoritmos de control moderno para control de vuelo.
<b>Grupo de Investigación:</b>	Grupo de Investigación en Electrónica y Telemática
<b>Area de Conocimiento:</b>	Ciencia y Tecnología
<b>Línea de Investigación:</b>	Ingeniería de control y tecnologías de
<b>Tipo de Investigación:</b>	Desarrollo
<b>Campo :</b>	Tecnologías
<b>Investigador Principal :</b>	ANIBAL ROBERTO PEREZ CHECA
<b>Proyectos Vinculados :</b>	
<b>Duración del Proyecto :</b>	12 Meses
<b>Localización del Proyecto :</b>	UPS Sede Quito ¿ Campus Sur
<b>Fecha de ingreso :</b>	30/09/2013 22:35

## 2. ANTECEDENTES

El desarrollo de la robótica móvil en los últimos tiempos ha dejado de guiarse en el plano terrestre para explorar nuevos espacios como el aire o el agua e incluir diversas aplicaciones que sirvan de apoyo para mejorar el desarrollo de los seres humanos.

Por las razones planteadas anteriormente es que se plantea el desarrollo de una plataforma robótica aérea provista de una cámara para el reconocimiento de patrones mediante una cámara inalámbrica con futuras aplicaciones de seguimiento, rastreo y monitoreo de entornos; para la ayuda de vigilancia, auxilio y rescate.

En los últimos años la robótica aérea ha tenido un gran avance, es así que varios países han ido desarrollando esta tecnología y aun la siguen investigando gracias a que tiene un gran campo de aplicaciones.

El objetivo general de desarrollar la robótica aérea es ayudar al ser humano a realizar tareas que son riesgosas y que tomarían mucho tiempo, o también que los dispositivos puedan acceder a lugares que para el ser humano son difíciles, las cuales se podrían solucionar gracias a la robótica aérea y sus variadas aplicaciones.

## 3. JUSTIFICACIÓN

El proyecto se basa en la necesidad de exploración de lugares abiertos de difícil acceso y de costos elevados, en los cuales la robótica terrestre es ineficiente debido a su desplazamiento limitado, es así que se da la necesidad de la Investigación de tecnología que permita la estabilidad de un robot aéreo, y al mismo tiempo realizar procesamiento de imágenes, permitiendo el reconocimiento de patrones, obteniendo como resultados:

- ¿ Fácil acceso a lugares difíciles para el ser humano y otro tipo de tecnología
- ¿ Reducción de costos en implementación, mantenimiento.
- ¿ Rápida exploración del entorno donde se encuentre el dispositivo.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo General

Realizar el estudio técnico y científico de un robot aéreo e implementarlo mediante la utilización de sistemas de control electrónicos, para posteriormente darle aplicativos como rastreo y monitoreo a través de procesamiento de imágenes y reconocimiento de patrones.

### 4.2 Objetivos Específicos

- 1 ¿ Realizar el estudio de las distintas topologías de robots aéreos y la facilidad de implementación utilizando microcontroladores para implementar la programación lógica para tener un control manual total sobre el robot aéreo.
- 2 ¿ Realizar el estudio técnico y científico que permita realizar el procesamiento de imágenes y reconocimiento de patrones.
- 3 ¿ Unir el robot aéreo y el procesamiento de imágenes para formar un solo dispositivo en conjunto y programarlo para que realice maniobras de monitoreo y reconocimiento de patrones para el seguimiento a un patrón establecido.

## 5. ESTADO DEL ARTE

En los últimos años la robótica aérea ha tenido un gran avance tecnológico ya que en muchos países se está investigando la forma de realizar vuelos no tripulados y que el robot aéreo se totalmente autónomo. Es así que se tienen diferentes dispositivos desarrollados a nivel mundial como:

Cuadricópteros suficientemente capaces por sí mismos, pero cuando se unen, pueden lograr mucho más. Es relativamente fácil de controlar un par de ellos a la vez utilizando un sistema de captura de movimiento de precisión, pero en última instancia, va a ser mucho más útil que los Cuadricópteros trabajan directamente entre sí, sin la fuerte dependencia de los sensores externos y las computadoras.

También a comienzos de este mes, un puñado de robots voladores desarrollados por la Universidad de Chiba[1] tomó parte en un simulacro de explosión en una planta química, acudiendo raudos y veloces en auxilio de los posibles heridos. En total, cuatro fueron los cuadricópteros involucrados en este primer test. Controlados desde un ordenador principal, este enjambre robótico buscó sobrevivientes usando videocámaras y software de procesamiento de imagen, posicionándose con precisión milimétrica y calculando su altitud cada 10 milisegundos.

Hay otros cuadricópteros autónomos con sistema de radar basado en Kinect[2]. El cual detecta cualquier tipo de obstáculo presente en su trayectoria gracias al mapeado 3D de su entorno, permitiendo que el vehículo se detenga cuando aparezca un impedimento frente a él.

En universidades de EEUU como la de Pensilvania se encuentra haciendo unos experimentos con cuadricópteros (o "cuadrotores" como les llaman ellos) en su laboratorio GRASP[3]. Se han implementado un grupo de robots voladores en formación, demostrando no solo un impresionante sentido del orden, sino

también la capacidad de adaptar sus movimientos en caso de que uno de los aparatos sufra una avería. Los investigadores aseguran que el saber mantenerse en formación cuando un miembro pierde la comunicación es algo muy importante para crear un enjambre exitoso.

De igual manera en el País se han venido dando avances tecnológicos de este tipo, pero con más enfoque a lo que son vuelos no tripulados en aviones[4], que ha sido desarrollado por la Fuerza Aérea Ecuatoriana. Es así que el Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea (CIDFAE), realizó las pruebas de funcionamiento del prototipo UAV-1 denominado Fénix, como por parte del proceso de desarrollo del Proyecto UAV (aviones no tripulados), a fin de verificar las capacidades de la aeronave en las condiciones meteorológicas y de terreno del oriente ecuatoriano.

Durante la prueba de vuelo, se realizaron chequeos de los sistemas de guiado, navegación, y control, estableciendo la factibilidad de misiones en nuevos aeropuertos y pistas del país.

En cuanto al sistema de comunicaciones se realizaron pruebas de alcance, a fin de establecer los rangos para las misiones que pueda llevar a cabo esta versión de prototipo, que es un desarrollo intermedio, dentro del proyecto UAV. El sensor óptico con el que está equipado, transmitió imágenes y videos, en tiempo real, a la Estación de Control en Tierra.

Los resultados de estas pruebas servirán para planificar nuevas misiones que presentarán las ventajas y usos de esta nueva tecnología al servicio de Fuerzas Armadas y del país.

Es así que mediante la información obtenida por publicaciones en la web se puede observar que hay una gran gama de aplicaciones para este tipo de dispositivos, tecnologías que ya han sido desarrolladas y otras que siguen en investigación, con el fin de ayudar al ser humano en el ámbito social y en tareas riesgosas para él.

## 6. METODOLOGÍA

La propuesta metodología del presente estudio se basa en la construcción de diversos métodos o estados de investigación de la siguiente manera:

Estado Descriptivo: En el cual se elabora un perfil de cada uno de los elementos que intervienen en el sistema tanto a nivel de hardware como de software, de los elementos pertenecientes al primero se detallarán sus características físicas, usos, otros componentes similares existentes en el mercado, modos de conexión, interfaces de intercambio de información, voltajes de alimentación, precios, etc. La información requerida para este análisis será tomada de los datasheet de cada uno de los elementos pertenecientes al hardware del sistema proporcionado por los fabricantes y el resto de información se la tomará de las tiendas electrónicas que los comercializan.

A nivel de software se detallará el lenguaje de programación a utilizar, las librerías adicionales que se usaran para el desarrollo del ambiente visual y las formas de conexión entre ellos como fuente de investigación los manuales de cada lenguaje y otros proyectos realizados usando estos componentes.

Estado interactivo: Se encontrarán soluciones a los problemas suscitados en el estado descriptivo ya que se espera tener algunos inconvenientes en la interconexión entre dispositivos a nivel de hardware y en el desarrollo del programa que controla dichos dispositivos al igual que en la graficación de las variables obtenidas.

Por último se encuentra el análisis y la evaluación de los datos recogidos, teniendo que calibrar los dispositivos para corregir errores en la toma de datos, someter el sistema a pruebas de laboratorio tomando parte de los datos en el campo.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

<http://es.engadget.com/tag/cuadricopteros/>

<http://es.engadget.com/2010/12/06/kinect-se-convierte-ahora-en-un-radar-3d-para-cuadricopteros/>

<https://www.grasp.upenn.edu/>

<http://www.infouas.com/la-fuerza-aerea-ecuatoriana-prueba-un-avion-no-tripulado/#more-3320>

## 8. RESULTADOS ESPERADOS

Después de realizar todo el análisis científico, matemático y técnico del proyecto lo que se espera obtener como resultado final es:

La implementación total de un robot aéreo, mediante el uso de sistemas totalmente electrónicos y dispositivos tecnológicos de vanguardia, poder estabilizar todo el sistema que se va a implementar.

También realizar la investigación para desarrollar el procesamiento de imágenes y de esta manera realizar reconocimiento de patrones y unir las dos partes.

Investigar una necesidad del ser humano y darle una solución a través de la robótica aérea y el procesamiento de imágenes y poder solucionar esa necesidad a través de este tipo de dispositivos.

## 9. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y/O SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Con la experiencia obtenida del proceso de investigación se va a estructurar cursos y seminarios sobre los sistemas de robótica aérea para los estudiantes de los niveles superiores de la carrera de electrónica de la UPS.

Exposición de los logros obtenidos en congresos internacionales y nacionales, relacionados con los sistemas robóticos aéreos y de desarrollo tecnológico.

## 10. IMPACTOS DEL PROYECTO

En lo académico:

Tesis generadas,  
Docentes vinculados,  
Retribución a las cátedras relacionadas.

## 11. INFORMACIÓN DE COFINANCIADORES (en caso de que existieran)

