XX Jornadas de Ciencias, Tecnologías e Innovación
UNR

Docencia de Ingeniería en el Marco de Programa de Drones de la UNR

GENINATTI, Sergio[1]; ROATTA, Santiago[2]; GENNAI, Gerardo[3]; MINNUCCI, Gustavo[4]; DI LEO, Nestor[5]

[1] FCEIA - UNR / foco@fceia.unr.edu.ar
[2] FCEIA - UNR / sroatta@fceia.unr.edu.ar
[3] FCEIA - UNR / ggennai@fceia.unr.edu.ar
[4] FCEIA - UNR / gmin@fceia.unr.edu.ar
[5] FCGR - UNR / ndileo@unr.edu.ar

Palabras claves: Dron; VANT; ABP; Autopilotos; OpenSourge; Electrónica.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto reporta la experiencia de vincular el Programa Científico Tecnológico de Investigación y Desarrollo de Vehículos Aéreos no Tripulados (PCTID-VANT) de la UNR con la docencia en la Carrera de Ingeniería Electrónica.
Las aplicaciones abordadas por los estudiantes son diversas pero en general abundan las aplicaciones agrícolas, derivadas de la vinculación del Programa con Ciencias Agrarias y al interés estratégico que representan los temas agrícolas en la región de influencia de la UNR.

OBJETIVOS

La experiencia se ha propuesto dotar a los alumnos de la carrera de Ingeniería Electrónica de habilidades para el diseño y fabricación de VANT con independencia tecnológica, en un proceso que los ejercita en su desempeño profesional y pone valor sus conocimientos.
Este objetivo proyecta la Misión de la UNR de liderar el desarrollo y apropiación de tecnología estratégica con aplicación en la Argentina.

METODOLOGÍA

El programa PCTID-VANT ofrece a los alumnos un marco interdisciplinar que incluye diversas ramas de la ingeniería como Electrónica, Agrónoma y Aeronáutica, pilotos de la Fuerza Aérea, Mecánicos Aeronáuticos y Peritos de accidentes.
La metodología de Enseñanza basada en problemas (ABP) facilita a los estudiantes la integración de asignaturas electivas y proyecto final a la vez que la interacción con expertos de variadas disciplinas ofrece una versión real de desempeño profesional que fortalece las competencias profesionales.
Los alumnos desarrollan prototipos de DRONes, partes electrónicas de control, Autopilotos, Sensores y Software, registrándose una fuerte vinculación entre proyectos, tanto dentro de una misma cohorte como en cohortes sucesivas.
La interacción con expertos de diferentes áreas, graduados, alumnos avanzados e idóneos con habilidades de oficio y formación teórica heterogénea, somete a los estudiantes a la necesidad de diseñar entrevistas e interpretar respuestas expresadas en lenguajes sectoriales diversos y traducirlos a las necesidades de cada proyecto.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

Mostramos en esta sección algunos resultados obtenidos de proyectos encadenados realizados por estudiantes. El concepto de encadenamiento de proyectos permite abordar temas complejos dividiéndolos en proyectos parciales mas pequeños que puedan realizarse en el tiempo de cursado de una asignatura. Por ejemplo, la realización y prueba de hardware de aplicaciones aeronáuticas como el autopiloto de la figura 1, necesita de un entorno de simulación que permita probar cómo reacciona el sistema ante fallos mecánicos extremos, turbulencias o clima adverso sin poner en riesgo una aeronave real. En este contexto primero se propuso el desarrollo de un banco de pruebas denominado Hardware-in-the-Loop (HIL) que conecta componentes de hardware físicos reales (como una computadora de vuelo o un autopiloto) a un entorno virtual que simula la aeronave y sus condiciones de vuelo (Figura 2). Además del desarrollo de hardware especifico de autopilotos algunos estudiantes optaron por integrar Hardware comercial con telemetría y FPV utilizando OpenSourge (Figura 3).
Otra idea que surge del uso de Drones para aplicaciones agrícolas es la necesidad de adaptar la autonomía de los vehículos a las extensiones de campo propias de la Argentina y a la necesidad de retirar vehículos que producen compactación de suelo. En este contexto otros grupos de estudiantes de varias cohortes consecutivas desarrollaron tecnología de enjambre de Drones cautivos, en la primera etapa se propuso el diseño y construcción de drones pesados de ala rotativa (Figura 4) y se encuentra actualmente propuesta una etapa de control de enjambre con un lider y esclavos sincronizados con RTK.
Aplicaciones como cuenta y seguimiento de ganado requieren la cobertura de grandes extensiones, lo que asumen el uso de vehículos de ala fija de gran autonomía. Para estimular el interés de los estudiantes en estos temas convocamos un fabricante de este tipo de aparatos, quien ofreció un taller para desarrollar detalles de fabricación y mantenimiento (Figura 5). Finalmente se convoca a los estudiantes a realizar y presenciar pruebas de vuelo en el campus de la Facultad de Ciencias Agrarias, lo que resulta una actividad motivadora (Figura 6).

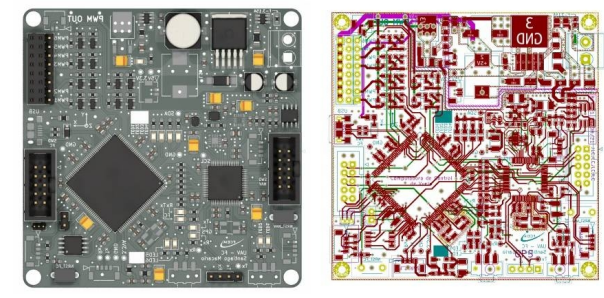

Figura 1. CI de Autopiloto

Figura 2. Simulación HIL

Figura 3. Integración de FPV

Figura 4. Prototipo ala rotativa

Figura 5. Fabricación de ala fija

CONCLUSIONES

La modalidad descripta desarrollada durante 6 años resultó en una mejora en la calidad de los proyectos finales y una mejor coherencia en la elección de asignaturas electivas. También se constituye en una metodología explícita para afianzar la actitud profesional de los egresado, exponiendo la problemática de un entorno multidisciplinar real, integrado no solo por profesionales universitarios, sino también por idóneos y usuarios de los sistemas que se propone diseñar, lo que plantea paradojas y contradicciones a resolver.

Figura 6. Pruebas de campo