

# Estrategia de Divulgación y Enseñanza para Fomentar el Interés en las Tecnologías Espaciales

Andres Torti, Leonardo Anchino, Leandro Chiappero, Marco Miretti, Emmanuel Dovis, Emanuel Bernardi, Juan Calloni, Jorge Tomé, Mario Alberto Berón, Rodolfo Podadera<sup>†</sup>  
Grupo de Investigación en Robótica y Control (GIROC)  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional San Francisco (UTN-FRSFCO)  
San Francisco, Córdoba, Argentina  
<sup>†</sup>rodolfopodadera@gmail.com

## RESUMEN

Mediante el presente proyecto, se propone analizar el impacto y el efecto multiplicador que proporciona la incorporación de una plataforma tecnológica de vanguardia, como son los dispositivos CANSAT, en el sistema educativo de nivel medio. Dicho de otro modo, la inclusión de las plataformas CANSAT manifiesta el deseo de posicionar a las instituciones, universitaria y de nivel medio, en el punto más avanzado de la tecnología educativa, con el objetivo de despertar e incentivar vocaciones científicas y tecnológicas entre los jóvenes alumnos.

Se entiende como plataforma CANSAT a un pequeño satélite<sup>1</sup>, no orbital, con las dimensiones de una lata de gaseosa, como medio diseñado especialmente para permitir a los alumnos de nivel medio insertarse en el mundo de las tecnologías espaciales a través de la programación, la electrónica, el uso de estadísticas, la interpretación de datos, etc.

**Palabras clave:** estudio, educación técnica, cansat, satélites, ingeniería.

## CONTEXTO

Esta propuesta de investigación se enmarca dentro de las áreas Electrónica Digital, Informática, Sistemas Embebidos, Control de

Sistemas y Comunicaciones del Departamento de Ingeniería Electrónica de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Francisco y del establecimiento educativo de nivel medio IPET N° 50 “Emilio F. Olmos”. Además, el proyecto ha sido homologado por el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET), cuyo expediente es EX2018041815675-APN-INET#ME, y su título “Proyecto CANSAT EFO-UTN”. Por otro lado, las actividades involucradas en este se llevarán a cabo por integrantes de ambas instituciones. Específicamente, por directivos y docentes del establecimiento de nivel medio, y por los integrantes del grupo de Investigación en Robótica y Control (GIROC), compuesto de becarios alumnos, docentes investigadores y becarios doctorales.

## 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto consta de los siguientes aspectos:  
**TÉCNICOS:** Diseño, construcción, lanzamiento y recuperación. Diseño y construcción de los módulos de control, medición, transmisión y recepción. Lanzamiento del sistema mediante diversas técnicas (globo cautivo, cohete, dron), recuperación del dispositivo y análisis e interpretación de los datos recolectados.  
**PEDAGÓGICOS:** determinación de las áreas curriculares y actividades formativas para el diseño y construcción. Determinación de las áreas curriculares y actividades formativas para el lanzamiento, interpretación de los datos

---

<sup>1</sup> Si bien se los denomina «satélites», no lo son en el sentido estricto de su definición como cuerpo que gira alrededor de un planeta.

y recuperación del sistema. VINCULARES: entre la UTN, Facultad Regional San Francisco y el IPET N° 50, como experiencia de articulación. Construcción de lazos con instituciones establecidas a nivel nacional e internacional. Siendo estas el Instituto Civil de Tecnología Espacial (ICTE) [4] y el Consorcio de Universidades de Ingeniería espacial UNISEC-global [3]. Promoción y transferencia de la experiencia en otras instituciones. Dichas acciones comprenden la visita a establecimientos educativos, la publicación gratuita de los diseños electrónicos realizados y la difusión en los medios de comunicación. Se prevé que el proyecto tenga dos niveles de participación a saber: Nivel Inicial: la estructura del CANSAT se asienta en su mayoría sobre una plataforma CANSAT [5-9] “lista para usar”, desarrollada por alumnos de la UTN, Facultad Regional San Francisco. De esta manera se facilita el ingreso y participación de las escuelas no técnicas. Nivel Avanzado: diseño y construcción sobre una plataforma base CANSAT, a cargo de la escuela secundaria. Para ello se dispondrá de una serie de diseños gratuitos y módulos elementales sugeridos desde el Departamento de Ingeniería Electrónica de la UTN, Facultad San Francisco. Ambos niveles podrán utilizar distintos tipos de lanzamiento (globo cautivo, cohete, dron), con diseño propio o comercial. Asimismo, se prevé tomar como elemento base al reglamento de la competencia CanSat 2019 del CanSat Leaders Training Program (CLTP), [1, 2], el cual establece los modos de participación, altura de lanzamiento, pesos y mediciones

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El presente proyecto consta de los siguientes ejes de investigación y desarrollo:

- Análisis de las necesidades de hardware y software necesarias para el desarrollo del sistema y realización del

IDE (Integrated Development Environment, o su traducción al español ambiente de desarrollo integrado).

- Estudio de la disponibilidad y oferta local de los dispositivos a integrar en el sistema.
- Evaluación de la estrategia de procesamiento de los datos captados por el sistema de sensores.
- Desarrollo del software y hardware necesarios para los siguientes sistemas: Adquisición de datos, control y comunicación con el CANSAT.
- Generación de documentación adecuada para la discusión interna de resultados.
- Divulgación de los resultados parciales y finales de la investigación.

## 3. OBJETIVOS

### *Objetivo General:*

- Fomentar el desarrollo de las capacidades fundamentales de los estudiantes de ambas instituciones. Alentando la vocación científica/tecnológica de los jóvenes, favoreciendo y contribuyendo a la educación espacial y al desarrollo espacial del país. Manteniendo, de esta forma, al cuerpo docente de nivel medio en capacitación continua en relación a nuevas tecnologías.

### *Objetivos específicos:*

- Determinar actividades formativas transversales para ambas instituciones intervinientes:
  - IPET N° 50, que involucren las siguientes asignaturas: matemática, física, educación tecnológica, electrónica digital, informática electrónica, representación gráfica e interpretación de planos, entre otras. Además de aquellas que incluyan temas afines a la programación en alto nivel, la

construcción de hardware, análisis e interpretación de datos.

- UTN Facultad Regional San Francisco, que involucren a las siguientes cátedras: Análisis de Señales y Sistemas, Técnicas Digitales, Medios de Enlace y Sistemas de Comunicaciones, con temáticas atinentes a las curricula de las mismas para así abordar el diseño, construcción, lanzamiento, recuperación, mediciones, análisis, interpretación de datos y divulgación de resultados.
- Cumplir con los objetivos propuestos por las Naciones Unidas en cuanto al desarrollo sostenible.
- Afianzar los lazos de mutua cooperación entre ambas instituciones parte del proyecto.
- Avanzar con el desarrollo de propuestas de alta tecnología en temas educativos para la ciudad y la región.
- Determinar acciones para la promoción del proyecto en otras instituciones educativas y en la sociedad argentina.
- Fortalecer vínculos entre las instituciones educativas participantes y las industrias o empresas productoras de la ciudad y la región
- Divulgar los resultados y capacidades de la investigación.

#### **4. RESULTADOS ESPERADOS**

Siendo que el proyecto se encuentra en su fase inicial, durante la ejecución del mismo se pretenden alcanzar los siguientes resultados:

- Incrementar el número de estudiantes en las carreras duras como lo son ingeniería electrónica, sistemas de la información, aeronáutica y espacial.
- Incrementar el número de estudiantes de escuelas técnicas de la región.
- Fortalecer el rendimiento académico en ambas instituciones participantes.

- Posicionar en investigación, desarrollo e innovación a ambas instituciones.
- Disminuir el abandono de estudiantes en ambas instituciones participantes del proyecto.
- Disminuir en la escuela de nivel medio el índice de repitencia de estudiantes.
- Disminuir el tiempo que le insume a un estudiante universitario realizar su carrera.
- Divulgar en el medio donde se trabaja las capacidades del proyecto y sus resultados.
- Formar recursos humanos capaces de continuar proyectos afines a esta línea de investigación.

#### **5. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

El equipo de trabajo abocado al proyecto se encuentra integrado al Grupo de Investigación en Robótica y Control (GIROC), este está conformado por su director Mg. Ing. Rodolfo Podadera, su co-director Dr. Mario Beron, los investigadores formados Ing. Juan Calloni, Ing. Emanuel Bernardi, los investigadores de apoyo Andres Torti, Leonardo Anchino, Emmanuel Dovis, Marco Miretti, el técnico de apoyo Leandro Chiappero, y el Prof. Jorge Tome. Es de destacar, que el ingreso al grupo I+D+i está abierto a nuevos integrantes y desde el mismo se contemplan actividades formativas en relación al tema del proyecto, tanto como temas complementarios. Por último, es importante destacar, que el dispositivo utilizado como base para constituir el presente proyecto forma parte del proyecto final de grado de dos investigadores de apoyo involucrados.

#### **6. BIBLIOGRAFÍA**

- [1] CLTP, “Cansat Leader Training Program”. URL: <http://cltp.info/index.html> (visitado 08-03-2019)

- [2] European Space Agency, (2019) "CANSAT, 2018-2019 Guidelines".
- [3] UNISEC-Global, "University Space Engineering Consortium". URL: <http://unisec.jp/en.html> (visitado 08-03-2019)
- [4] ICTE, "Instituto Civil de Tecnología Espacial". <http://www.ictte.com.ar/> (visitado 08-03-2019)
- [5] N. Sako, Y. Tsuda, S. Ota, T. Eishima, (2001). "Cansat suborbital launch experiment-university educational space program using can sized pico-satellite". *acta astronautica*, 48(5-12), 767-776.
- [6] S. Bulut, M. Gül, C. Beker, I. İpek, (2013). "Model satellite design for CanSat Competition". In *2013 6th International Conference on Recent Advances in Space Technologies (RAST)* (pp. 913-917). IEEE.
- [7] A. Nylund, J. Antonsen, (2007). "CanSatgeneral introduction and educational advantages". In *Proceedings of the 18th ESA Symposium on European Rocket and Balloon Programmes and Related Research, Visby*.
- [8] Aliyev et al., (2017). "Design of solar powered subscale glider for CanSat competition," 2017 8th International Conference on Recent Advances in Space Technologies (RAST), Istanbul, pp. 453-457.
- [9] H. Aly et al., (2013). "Project-based space engineering education: Application to autonomous rover-back CanSat," 2013 6th International Conference on Recent Advances in Space Technologies (RAST), Istanbul, pp. 1087-1092.