

Cansat y el favorecimiento de aprendizajes resignificados

Cansat and the favoring of resignified learning

Presentación: 13 y 14 de septiembre de 2023

Santino Calderon

UTN – Facultad Regional San Francisco
contacto.santinocalderon@gmail.com

Lucas Valdemarín

UTN – Facultad Regional San Francisco
lucasvaldemarin27@gmail.com

Bruno Rubiolo

UTN – Facultad Regional San Francisco
brunorubiolo1@gmail.com

Daniel Musso

UTN – Facultad Regional San Francisco
dmusso@facultad.sanfrancisco.utn.edu.ar

Sergio Felissia

UTN – Facultad Regional San Francisco
sfelissia@facultad.sanfrancisco.utn.edu.ar

Rodolfo Podadera

UTN – Facultad Regional San Francisco
rpodadera@facultad.sanfrancisco.utn.edu.ar

Resumen

El presente trabajo de investigación pretende desplegar la inclusión y el aprendizaje por intermedio del sistema Cansat con estrategias pedagógicas, en estudiantes de nivel medio (NM).

Evidenciando la ausencia de campos cognitivos tendientes a incorporar tópicos científicos y tecnológicos a este sustancial campo, es que nuestro escenario posmodernidad solicita dicha incorporación en aspectos específicos de conocimientos desde lo curricular prescripto. Teniendo en cuenta que la estructura del sistema educativo del nivel mencionado, no incluye temática relacionada con fabricación y manipulación de satélites como un contenido transversal para trabajar, lo que no facilita que los estudiantes se acerquen a la misma.

Esta producción permite avanzar en el desarrollo y ejecución de sistemas Cansat, los que serán utilizados como herramienta educativa que proporcione el primer paso a las instituciones de nivel medio, para acceder a la enseñanza de tal riguroso tema, sin que sea necesario contar con conocimientos previos en el área específica.

Proporcionando a los estudiantes la experiencia nacida de abordar dichos temas desde la faz del conocimiento práctico y propiciando la inclusión de nuevas tecnologías y probablemente la posible orientación para realizar estudios superiores relacionados con tecnología e ingenierías.

Palabras clave: Cansat, aprendizajes resignificados, tecnología, pedagógicas.

Abstract

The present research work aims to deploy the inclusion and learning through the Cansat system with pedagogical strategies, in students of intermediate level of studies (SL).

Evidencing the absence of cognitive fields tending to incorporate scientific and technological topics to this substantial field, is that our postmodernity scenario requests such incorporation in specific aspects of knowledge from the prescribed curriculum. Taking into account that the structure of the educational system of the mentioned level, does not include topics related to manufacture and manipulation of satellites as a transversal content to work, which does not facilitate that students approach it.

This production allows progress in the development and execution of Cansat systems, which will be used as an educational tool that provides the first step to mid-level institutions, to access the teaching of such a rigorous subject, without the need to have previous knowledge in the specific area.

Providing students with the experience born of addressing these issues from the face of practical knowledge and promoting the inclusion of new technologies and probably the possible orientation to carry out higher studies related to technology and engineering.

Keywords: Cansat, resignificad learning, Technology, pedagogical.

Introducción

Cierto número de jóvenes al finalizar los estudios secundarios se acercan al mercado laboral, otros a carreras de corta duración y cierto porcentaje de los mismos lo ocupan quienes confían en sus posibilidades de estudiar una carrera de grado e inician la misma.

La imposibilidad de poder analizar de manera acabada las carreras disponibles, junto con el poco interés que pudo verse en los adolescentes analizados presuponen que por ejemplo la carrera ingeniería electrónica es demandante y prefieren elegir otro tipo de estudios superiores que sea de menor duración. En otra arista del análisis se cuenta con la necesidad que tiene el país de poder contar con mayor cantidad de ingenieros que puedan resolver desafíos vinculados al desarrollo de la matriz productiva nacional (ITBA, 2021).

Con el propósito de promover, incentivar y fortificar vocaciones científicas tecnológicas en adolescentes de escuelas secundarias, buscando incluir tecnologías espaciales en dichas instituciones y tratando de generar inquietudes en áreas como, electrónica a nivel hardware y programación a nivel software se comienza con el diseño de un nano satélite no orbital ya que el mismo no es un cuerpo que gira alrededor de un planeta y tiene el tamaño de lata de gaseosa, por eso su nombre que la primer silaba Can en inglés significa lata y Sat es la abreviatura de satélite (ESA, 2022).

El dispositivo final que se obtenga será utilizado como parte de una estrategia pedagógica que resignifique conocimientos y despierte vocaciones en la faz tecnológica.

Desarrollo

Se diseñó un satélite artificial, no orbital, para ser lanzado a través de diferentes medios de elevación a diferentes alturas, teniendo presente que, si las mismas son menores a ciento veinte metros, se lo elevará con un dron, mientras que si se planifican misiones a alturas mayores el lanzamiento deberá ser realizado por otro medio de elevación, por ejemplo, a través de un cohete. Este producto persigue la finalidad de obtener datos del ambiente, como por ejemplo temperatura, humedad, presión atmosférica, imágenes y otros datos relacionados con la ubicación del aparato, lo cual ayuda a poder adquirir la mayor cantidad de información del medio ambiente en el lugar donde sea lanzado, para de esa manera tratar de realizar lazos para controlar el mismo. La adquisición de información, detallada se producirá durante el ascenso y descenso del mismo. Para bajar a tierra el mecanismo será soportado por la apertura de un paracaídas que lo protegerá.

La premisa que se tuvo en la etapa de bosquejo es la que gobierna la construcción de este tipo de unidades, en los cuales, la circuitería completa debe estar contenida en un recipiente del tamaño de una lata de gaseosa (ESA, 2022).

Por lo cual la arquitectura de hardware desarrollada debe ser de placa circulares y de manera tubular de esa forma ingresan dentro del contenedor como se puede apreciar en la Fig. 1, la cual soporta la unidad de medición.



Fig. 1. Estructura tubular CanSat (contenedor y placa diseñada)

Se diagramaron dos maneras distintas para construirlo, las cuales se diferencian en el manejo de la información que pueda obtener en sus lanzamientos. La primera de ellas es almacenar datos provenientes de los sensores en una memoria de estado sólido, la cual una vez finalizada la misión y habiendo descendido, permitirá acceder a la información trabajarla o analizarla.

La segunda opción permite transmitir en tiempo real desde el aparato hacia una estación de monitoreo situada en tierra, la cual se podrá analizar y procesar en el tiempo que suceda “online” permitiendo, guardar los mismos en stack de datos para analizarlos cuando se lo decida. En el diseño del piso tecnológico del Cansat se analizaron diferentes opciones tecnológicas disponibles (Bulut, N. et al., 2013).

Lo atinente a hardware y programación específica que dan forma y sustentan al satélite, se realiza para ser utilizado como herramienta pedagógica en estudiantes de nivel secundario. Persiguiendo a través de ella que los mismos ingresen en tecnología espacial y puedan incrementar sus conocimientos de diferentes productos tecnológicos analizados como sistemas y también como parte de otro de mayor tamaño y así reforzar temáticas con el uso de tecnologías específica diseñada a tal fin.

Lo anteriormente descrito se encuentra enmarcado en un proyecto de investigación y desarrollo (PID) en curso homologado, de la Universidad Tecnológica Nacional y uno de los objetivos que tiene el mismo es lograr que los estudiantes de nivel medio, muestren y demuestren incumbencias suficientes que les permita fortalecer y enriquecer la didáctica de sus conocimientos a fin de que se los encamine hacia la ciencia y tecnología, en el ámbito de la especificidad de carreras de ingeniería, que se articula en nuestra sociedad progresiva.

Construcción del instrumento

En la industria satelital, cada satélite puesto en órbita, ya sea de manera comercial o no, es proyectado y diseñado en torno a una misión con metas específicas. Las cuales tienen una duración de varios años, y dependen de las características del satélite y de su objetivo. Además, se debe tener en cuenta que los satélites tienen la capacidad de realizar intercambios de datos de telemetría e información de cada una de sus misiones. Todos ellos cuentan con estaciones de control en bases terrestres.

Los satélites científicos, entre las posibilidades de medición, están equipados con diferentes sensores para que puedan realizar mediciones por ejemplo de niveles de contaminación, el estudio de fenómenos de la atmósfera, concentración de gases, análisis de cultivos, entre otras tantas de las diversas aplicaciones que se le pueden encontrar.

En cada una de las misiones que se efectúen, necesita de la elevación del satélite Cansat a diferentes alturas, la que dependerá de manera fundamental del método de elevación y se comenzará la medición en los ascensos y fundamentalmente en los descensos controlados donde, se realiza la recolección de los datos suministrados por los sensores. Dicha información se recibirá en la estación de monitoreo (en tiempo real, para aquellas versiones dotadas del módulo de transmisión respectivo, transceptor) y fuera de tiempo para aquellas otras en las cuales la medición sea almacenada en memorias de estado sólido que luego se trabajará con los datos allí guardados y podrá visualizarse en un programa de computadora, desde el cual se los exportará para un análisis en detalle de los mismos. Las misiones realizadas con la plataforma Cansat, tienen la misma metodología de planificación que las realizadas en satélites orbitales, lo que permite que los estudiantes puedan realizar experiencias de planificación y desarrollo de misiones espaciales. Las medidas utilizadas para poder realizar y así construir el satélite Cansat, están estandarizadas y para el desarrollo de este proyecto se tuvo en cuenta el reglamento que utiliza la Agencia Espacial Europea en sus competencias Cansat. Se observa en la Fig. 2, la forma y el tamaño de las plataformas tecnológicas que permiten realizar el satélite, las cuales se encuentran en forma de pila dentro del contenedor, que se aprecia en la figura 1. En la etapa de fabricación, se decidió realizar el producto con placa arduino nano, se puede fabricar la misma con módulos compatibles con dicha plataforma, como los que se detallan:

- Sensor de radiación UV (CJM CU GUV A-S12S).
- Módulo de tarjeta micro SD.
- Giróscopo-acelerómetro (MPU 6050).
- Sensor de presión atmosférica y temperatura (BMP-280)
- Arduino Nano se encarga de procesar toda la información, o bien Esp32 de la empresa Espressif Systems, que aparte de tener una antena Wifi también tiene capacidad de comunicarse vía Bluetooth.

Es un sistema del tamaño de una lata de bebida gaseosa cuya misión puede ser recoger datos, efectuar retornos controlados o cumplir algún perfil de misión predeterminado.



Fig. 2. Arduino nano y Esp 32, (base tecnológica para Cansat)

La consigna a tener en cuenta para la realización del diseño del Cansat fue utilizar componentes de inserción con el objetivo de facilitar la fabricación del mismo, la cual incluye el diseño y la impresión del circuito, la transferencia a la placa, la perforación de la placa impresa, printed circuit board (PCB), el montaje de sus componentes y el soldado de los mismos.

Además del diseño y fabricación de la carcasa, el mismo se compone por placas circulares, las cuales se conectan entre sí por medio de pines y permiten la intercomunicación de datos y alimentación. En la circuitería de placa se encuentra la sección de alimentación compuesta por una batería de 9V, un regulador de tensión 7805, capacitores que ayudan a evitar oscilaciones en el regulador de cinco voltios regulados 5V y también 9V respectivamente. Está montado el módulo de tarjeta micro SD, giróscopo-acelerómetro. También se encuentra el BMP-280. Existe también una tensión de alimentación de 5V son utilizados para la alimentación de los sensores, leds y buzzer cuya función está definida para poder encontrar el dispositivo cuando se realice una misión nocturna. Los 9V se utilizan para una resistencia de valor resistivo bajo, que al circular por ella corriente permite quemar el hilo que mantiene al paracaídas cerrado.

El contenedor de Cansat se realizó en impresión 3D. Se compone por un cilindro con aberturas necesarias para acceder a la tarjeta micro SD y tapas en ambos extremos. El paracaídas es hexagonal, debido a que un hexágono está compuesto por seis triángulos iguales, de acuerdo con los cálculos realizados por ingenieros graduados en UTN, que participaron del anterior proyecto de investigación y desarrollo que se llevó adelante y finalizó exitosamente. Los triángulos deben tener una base de ciento setenta y tres (173) mm y una altura de ciento cincuenta (150) mm, la longitud de las cuerdas del paracaídas es de cuatrocientos treinta y dos (432) mm y el paracaídas es de nylon.

La magnitud presión es leída y cuando se alcance una altura determinada se dará inicio al descenso en caída libre. El inicio de la misma se logra por medio de la quema de un hilo que sujeta al Cansat al dron y a su vez mantiene cerrado al paracaídas.

Una vez que el Cansat detecta que se encuentra a 10m de su altura inicial enciende el buzzer, el cual quedará encendido hasta que se apague el sistema.

Los datos guardados en micro SD se pasan a una computadora y son ingresados a un excel para poder obtener la gráfica de los mismos. El enlace del dispositivo se puede lograr mediante enlace de radiofrecuencia o bien, mediante Wireless fidelity instalado en las plataformas que se utilizan para el seteo y control de la circuitería involucrada.

Presentación de magnitudes obtenidas

Las magnitudes medidas, se presentan graficadas a modo ejemplo de la siguiente manera y serán provenientes de análisis de datos desde planillas de cálculos. Lo cual lo deja accesible y para ser sometido a comparación en misiones próximas.

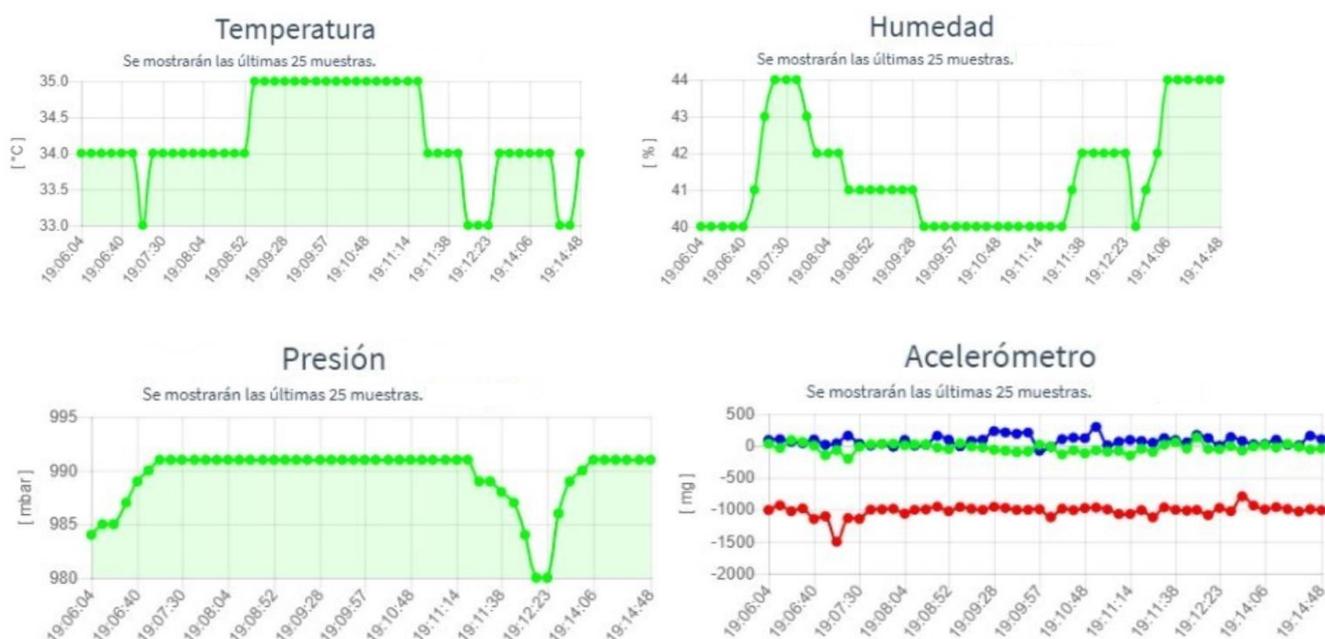


Fig. 3. Presentación estadística de los datos utilizados

Didactización de la enseñanza en saberes tecnológicos, científicos y futuristas.

El presente artefacto se construyó para poder avanzar con bases científico tecnológicas de satélites en las escuelas de nivel medio de la ciudad de San Francisco y posteriormente en las del departamento San Justo. Todo lo detallado es en base a lo que se pudo avanzar con el PID que antecede al presente, en el cual se abordó lo relatado en una escuela técnica de la ciudad de San Francisco, precisamente el instituto provincial de educación técnica N°50 “Ingeniero Emilio F. Olmos” (IPET N°50), donde se trabajó y logró dar forma a lo que se conoce con el nombre de proyecto de desarrollo tecnológico y social (PDTs) el cual está aprobado y en proceso de carga en la base de información correspondiente a ministerio de ciencia y tecnología.

Para dar forma al presente plan de trabajo, el grupo de investigación en robótica y control perteneciente a la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional San Francisco (GIROC) está generando lo concerniente a vinculación, para acceder a escuelas de nivel medio, de perfil humanístico (no técnico), de la ciudad de San Francisco en un primer abordaje. Dicha articulación aún no cuenta con respuestas formales a presentaciones interinstitucionales realizadas.

Lo descripto en párrafo anterior logró consolidar un avance significativo, precisamente en la Escuela Normal Superior “Dr. Nicolás Avellaneda” nivel medio, donde su directora permitió que estudiantes y docentes a cargo del proyecto, realicen una prueba piloto y desplieguen una misión satelital Cansat, planificada para que los estudiantes de una división de quinto año participen en la misma, lo que se realizó en el patio de la institución.

Lo narrado fue un abordaje directo desde la promoción y búsqueda personalizada de las habilidades de cada estudiante en la que se realizaron procesos deductivos e inductivos en consonancia con la situación problemática. Se pudo arribar a la comprobación de acciones, saberes y demás habilidades implementadas en el contexto situacional de adquisición de la teoría de las ciencias física y matemática junto al despliegue entrecruzado de campos disciplinarios. Convirtiéndose con esta prueba en un trabajo interdisciplinario, pedagógico e interinstitucional.

Pudo verse la alegría y sorpresa de quienes participaron de toda la experiencia, lanzamiento, descenso y luego el posterior análisis de datos relevados, tabulación / graficación y calculo real de leyes de la física a través de la matemática por medio de tratamiento de datos y magnitudes que pudieron medirse y a través de ellas contrastar lo que antes habían percibido desde explicaciones teóricas que expresaron haber podido entender en este momento.

Recapitulando se realizaron ensayos de evaluación y análisis de datos obtenidos en las elevaciones y descensos, de manera organizada. Lo que permitió vincular asignaturas básicas como matemática y ciencias naturales, por medio de las misiones y sumado a investigación científica, que implementó procedimiento científico.

Con este proyecto los jóvenes interactúan de forma práctica siendo partes de investigaciones que complementan con conceptos teóricos adquiridos en el espacio áulico. Reformulando la concepción, entendiendo y consolidando la redacción de informes, el trabajo grupal y la elaboración de proyectos, lo que precisa de conocimientos propios adquiridos en la porción práctica de sus conocimientos y puesto en palabras posteriormente para completar el trabajo realizado.

Pudo apreciarse que la acción en los aprendizajes la impuso el aprender haciendo, situado en la misión realizada en el patio de la institución, donde se pudo consolidar lo aprendido con la teoría que lo sustenta.

Los enfoques y técnicas utilizadas para facilitar el proceso de aprendizaje y poder avanzar con los contenidos y lograr apropiación de los mismos fueron las siguientes:

- a. Aprendizaje individualizado [(Johnson, D. et al., 1999).

A partir de las diferencias individuales de los estudiantes y según sus necesidades. Se utilizó enseñanza diferenciada y tutoría individualizada para poder lograr que cada estudiante progrese a su ritmo.

- b. Aprendizaje basado en experiencia (Johnson, D. et al., 1999), (Carballo, R., 2002).

Aprendizaje que parte de la experimentación y se consolida y amplía mediante la teoría.
Aprendizaje Colaborativo (Slavin, R., 1999), (Bruning, R. et al., 2000).

Se fomentó el trabajo en equipo entre los estudiantes en grupos pequeños para lograr la meta. Se pudo lograr participación activa, intercambio de ideas y construcción de conocimiento de manera conjunta.

- c. Utilización de tecnología, para el desarrollo cognitivo (Bruning, R. et al., 2000).

La integración de la tecnología en clase permitió que crezca el compromiso y el aprendizaje activo. Se utilizó drone, Cansat realizado, software educativo y recursos digitales. Lo cual facilitó la investigación, la colaboración y la comunicación entre estudiantes y docentes.

Proyecciones a futuro

El presente proyecto cuenta con los siguientes ejes de investigación y desarrollo:

- Análisis de las necesidades de hardware y software requeridas para poder desarrollar el satélite e implementación de las mismas.
- Generación de documentación adecuada para la discusión interna de resultados.
- Inclusión de cámara para la implementación de toma de imágenes y transmisión de las mismas en primera etapa de manera asíncrona y luego en tiempo real, posterior grabado de la misma, para en una próxima instancia reconocimiento de patrones.
- Redactar estrategias de enseñanza basadas en implementaciones tecnológicas, para poder propiciar la adquisición de saberes específicos de la currícula de estudio de nivel secundario.
- Adquirir destrezas y habilidades en aprendizajes tecnológicos y también en los correspondientes a ciencias básicas.

Conclusiones

Se puede expresar que, se generó un avance en apropiación de conocimientos de los estudiantes del curso tomado como muestra y prueba piloto. Además de potenciar la participación de varios de ellos, por intermedio de la tecnología desarrollada y utilizada para la didactización de la enseñanza.

Se espera lograr la incorporación a la academia de mayor cantidad de jóvenes que finalicen sus estudios de nivel medio y así ir incrementando la matrícula de Ingeniería Electrónica (por ejemplo). Se está trabajando en planes de acción para inducir a los jóvenes que egresan del secundario con vocaciones científico tecnológicas inducidas por haber trabajado en el área del conocimiento, en misiones espaciales diseñadas y presentadas, como una actividad de articulación y vinculación.

La utilización de tecnología en el aprendizaje, propició que sucedan avances cognitivos en los estudiantes. Lo que pudo evidenciarse en la exposición por ellos realizada de la experiencia vivida. También arrojó beneficios comunicacionales que pudieron percibirse en la redacción de informes que los mismos entregaron.

Formación de recursos humanos

El presente trabajo, realizado por el Grupo Investigación en Robótica y Control, el cual es un grupo de investigación, desarrollo e innovación (GIROC I+D+i), el cual es un grupo dinámico que otorga participación a diferentes estudiantes en su proceso de formación hasta la graduación de los mismos. También a distintos profesionales docentes de la academia (universitaria, como de nivel medio y superior).

El mismo está formado por su director, Magister Ingeniero Rodolfo David Podadera; investigador formado Ing. Sergio Francisco Felissia, investigador de apoyo Ing. Daniel Musso, graduado Bruno Rubiolo, estudiantes Lucas Valdemarín y Santino Calderón.

Referencias

Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), (2021), "Apostar a las ingenierías, las carreras del futuro".

Disponible en <<https://www.itba.edu.ar/blog/apostar-a-las-ingenierias-las-carreras-del-futuro>>.

European CanSat Competition (2022).

Disponible en <<https://www.esa.int/Education/CanSat-Aply-now-for-the-2022-European-CanSat-Competition>>.

Bulut, N. Gull, M, Beker, C. Ipek, I. Kocolu, C. Topaloglu, C. Dincer, N. Kirli, A. Ertugrul, F. Tufekci, S. (2013) "Model Satellite Design for CanSat Competition". Yildiz Technical University, Istanbul, Turkey Disponible en <https://www.academia.edu/21834741/Model_Satelite_Design_for_CanSat_Competition>.

Johnson, D.; Johnson, R. (1999). Aprender Juntos y Solos. Buenos Aires: Aiqué.

Carballo, R. (2002). Experiencias en Grupo e Innovación en la Docencia Universitaria. Madrid: Univ. Complutense de Madrid.

Slavin, R. (1999). Aprendizaje Cooperativo. Buenos Aires: Aiqué.

Bruning, R. Schraw, G. Norby, M. Ronning, R. (2000). Psicología cognitiva y de la instrucción. Madrid: Prentice Hall.