





Aplicación de las TIC y la Micro Robótica Educativa para el fortalecimiento de los procesos de educación formal y no formal de la FAREM-Carazo, UNAN-Managua. ROBOTIC 1.0



Application of ICT and Educational Micro Robotics for the strengthening of the formal and non-formal education processes of FAREM-Carazo, UNAN-Managua. ROBOTIC 1.0

Mejía Quiroz, Álvaro Antonio; Gutiérrez Marcenaro, Harold Ramiro; Iglesias, José Antonio; Ledezma, Agapito

 **Álvaro Antonio Mejía Quiroz**
amejia@unan.edu.ni
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua,
Managua, Nicaragua

 **Harold Ramiro Gutiérrez Marcenaro**
hrgutierrezm@unan.edu.ni
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua,
Managua, Nicaragua

  **José Antonio Iglesias**
jiglesia@inf.uc3m.es
Universidad Carlos III de Madrid, España

  **Agapito Ledezma**
ledezma@inf.uc3m.es
Universidad Carlos III de Madrid, España

Revista Torreón Universitario
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-Managua,
Nicaragua
ISSN: 2410-5708
ISSN-e: 2313-7215
Periodicidad: Cuatrimestral
vol. 10, núm. 28, 2021
revis.torreon.faremc@unan.edu.ni

Recepción: 30 Septiembre 2020
Aprobación: 09 Marzo 2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/387/3872112005/index.html>

DOI: <https://doi.org/10.5377/rtu.v10i28.11527>

El autor o los autores de los artículos, ensayos o investigaciones conceden a la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua) los derechos de edición (copyright) del trabajo enviado, por consiguiente la Universidad cuenta con

Resumen: El proyecto ROBO-TIC 1.0, adjudicado en la XI Convocatoria de Ayudas para Proyectos de Cooperación de la UC3M, ejecutado por la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico (UIDT) de la UNAN-Managua, FAREM-Carazo en conjunto con el grupo e-cud, promoviendo la Micro Robótica Educativa (MRE) y las Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC), como disciplinas potenciadoras de procesos educativos: integradores, inclusivos, pertinentes y contextualizados que contemplaron la innovación, el emprendimiento, la creatividad y la multidisciplinariedad, en el marco de la primera cohorte del Diplomado en Micro Robótica Educativa, relacionado con el Internet de las Cosas (IoT) y la Domótica, contextualizando a otras áreas del conocimiento. Se estableció sinergia con temas desarrollados de manera paralela de proyectos de cooperación, la Educación Inclusiva desde un enfoque de Intervención Socio-Educativa y que, por medio de la MRE y otras TIC, atender a sectores vulnerables y grupos en riesgo de exclusión social.

Palabras clave: Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC), Micro robótica educativa (MRE), Educación Inclusiva, Internet de las Cosas (IoT).

Abstract: The ROBO-TIC 1.0 project, awarded in the XI Call for Aid for Cooperation Projects of the UC3M, executed by the Research and Technological Development Unit (UIDT) of the UNAN-Managua FAREM-Carazo together with the e-cud group, promoting Educational Micro Robotics (MRE) and Information and Communication Technology (ICT), as disciplines that enhance educational processes: The first cohort of the Diploma in Educational Micro Robotics, related to the Internet of Things (IoT) and Domotics, contextualizing other areas of knowledge. Synergy was established with themes developed in parallel with cooperation projects, Inclusive Education from a Socio-Educational Intervention approach and

el derecho exclusivo para publicar el artículo durante el periodo completo de los derechos de autor.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

that, through MRE and other ICTs, serve vulnerable sectors and groups at risk of social exclusion.

Keywords: Information and Communication Technology (ICT), Educational Micro Robotics (ERM), Inclusive Education, Internet of Things (IoT).

INTRODUCCIÓN

Con el proyecto ROBO-TIC 1.0, se da seguimiento a las acciones propuestas en el proyecto “**APREN-Bots 2.0: Socialización de la micro-robótica como herramienta pedagógica de amplio espectro**”, mismo que fue adjudicado en la X Convocatoria de Ayudas para Proyectos de Cooperación al Desarrollo de la Universidad Carlos III de Madrid en el año 2018. Dicho proyecto perseguía, por medio de la ejecución de un programa de Diplomado en MRE, incidir en la formación de capacidades técnicas y pedagógicas relacionadas con dicha temática, en instituciones de enseñanza nicaragüenses en nivel medio y superior. Debido a la situación de crisis suscitada en Nicaragua desde el mes de abril del 2018, las acciones de proyecto se vieron interrumpidas, lográndose cumplir dos actividades principales, en lo referente a movilidad a la UC3M, que permitió ampliar conocimientos sobre la MRE y la elaboración de los principales componentes del documento curricular del Diplomado.

Por otro lado, se establecieron sinergias con otros temas que se están desarrollando de manera paralela en el marco de los proyectos de cooperación. Estos temas están relacionados con la Educación Inclusiva desde un enfoque de Intervención Socio Educativa que permitió a través de la Micro Robótica y otras TIC relacionadas, atender a sectores vulnerables y grupos en riesgo de exclusión social, con acciones de capacitación altamente motivadoras, dirigidas a las necesidades específicas de los grupos a atender, en este sentido se atendió a 28 niñas, niños, adolescentes y jóvenes en situación de riesgo, que viven en 4 hogares de protección en Nicaragua (Ver Apéndice A).

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 Proyectos desarrollados en temas de MRE

Este proyecto es complemento y continuidad del proyecto APREN-Bots 2.0 que a su vez tiene sus bases y antecedentes inmediatos en el desarrollo del proyecto “APREN-Bots: Utilización de la micro-robótica como herramienta pedagógica de amplio espectro”, adjudicado en el año 2017 en la “IX Convocatoria de Ayudas para Proyectos de Cooperación al Desarrollo de la Universidad Carlos III de Madrid”.

Con el proyecto APREN-Bots se obtuvieron los siguientes logros:

- Se capacitó en Micro Robótica con reutilización de desechos electrónicos a docentes de la FAREM-Carazo y a niños (entre las edades de los 7 a 16 años) hijos de profesorado y personal administrativo de esta facultad.
- Movilidad de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, del Departamento de Computación, Facultad de Ciencias e Ingeniería, del Recinto Universitario Rubén Darío desde Managua a la FAREM-Carazo, para ser capacitados en Micro Robótica con Scratch y Arduino.
- Se realizó capacitación a estudiantes de los tres departamentos académicos de la FAREM-Carazo en Micro Robótica con Scratch.

- Se realizó la “Primera Jornada Tecnológica 2017: Proyectos, Productos y Servicios de la UIDT, UNAN-Managua, FAREM-Carazo”, con la participación de diferentes miembros de la Comunidad Universitaria.
- Se realizó el Primer Taller Internacional de Micro Robótica con Arduino y Scratch, con diez kits de robótica adquiridos como parte del proyecto, este taller fue impartido por un equipo de profesorado de la UC3M, del 02 al 07 de julio del 2017, teniendo como participantes a docentes de las distintas facultades de la UNAN-Managua, funcionarios del Ministerio de Educación (MINED) e Instituto Nacional Tecnológico (INATEC).
- Se realizó el Foro Departamental “Educación digital, desde las Tecnologías, Innovación, Creatividad y Emprendimiento”; con una participación de estudiantes, docentes y padres de familias del departamento de Carazo, además de participar en ferias tecnológicas en los municipios de Jinotepe y La Conquista, en donde se hicieron demostraciones de los conocimientos adquiridos en este foro.
- Se realizó una competencia, en el primer Foro de Robótica, organizado por la FAREM-Carazo y la Facultad de Ciencias e Ingenierías, con la Asociación de ex becarios del Japón (ANEJA), Inversiones Komp marca registrada Suni Solar, la Asociación Colombiana de ex becarios del Japón (Nikkoryukai) y la Asociación de ex becarios de México en Japón (ASEMEJA).

El proyecto Apren-Bots permitió fortalecer la línea de trabajo general de “Inteligencia Artificial”, específicamente en el área de MRE y aplicada; una de cinco líneas de la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico (UIDT) de la FAREM-Carazo, unidad conformada y fortalecida en el marco del trabajo de cooperación con la UC3M. Cabe señalar que antes de este proyecto esta línea había sido la menos trabajada por la UIDT.

Todas estas experiencias dieron pie para formular un nuevo proyecto (Apren-Bots 2.0), cuya actividad central fuera el diseño y desarrollo de un programa de formación a nivel de Diplomado sobre MRE, entendida según Educative, (2015), como « un entorno de aprendizaje multidisciplinario y significativo. Es una herramienta mediante la cual niños y jóvenes aprenden desde construcciones simples a edades tempranas hasta construcciones y máquinas más complejas a edades más avanzadas.»

Por la situación de crisis nacional suscitada en el país desde abril del 2018, el proyecto se vio interrumpido, sin la posibilidad de poder dar inicio al programa de formación. Por tal razón el presente proyecto retoma los propósitos de Apren-Bots 2.0, manteniendo la idea de un programa de Diplomado en Micro Robótica Educativa, actualizando sus contenidos con enfoques de nuevas tendencias como el IoT y la Domótica, y fortaleciendo la contextualización de los conocimientos a través de la creación de situaciones, ejercicios y ejemplos relacionados con otras áreas de la ciencia como la Medicina, la Ingeniería Industrial y la Agronomía.

1.2 La Micro robótica educativa en el contexto de la UNAN-Managua FAREM-Carazo

La MRE permite potenciar el desarrollo de competencias relacionadas con distintas áreas del conocimiento, tales como las matemáticas, la física, el lenguaje, entre otras. Según el nivel en que se aplique se abordan áreas más especializadas, tales como la electrónica, la algoritmia, la mecánica, entre otras. De tal manera que la MRE permite el diseño de experiencias de aprendizaje integrales, en donde a través de un mismo ejercicio se cumplen propósitos educativos derivados de varias asignaturas.

Sin embargo, uno de los aspectos más importantes por los que la MRE está siendo tan exitosa es su enorme potencial para trabajar áreas relacionadas con los valores del trabajo en equipo, tales como la comunicación, el consenso, la cooperación, la coordinación, entre otras. De tal manera que su uso llega a ser considerado como una estrategia de educación inclusiva en el aula, puesto que la gran demanda de atención y concentración que demandan estas prácticas, producen que los estudiantes se concentren en un objetivo común, eliminando barreras relacionadas con la diversidad en el aula.

Según expresa Moreno I. et al., (2012), «la robótica educativa busca despertar el interés de los estudiantes transformando las asignaturas tradicionales (Matemáticas, Física, Informática) en más atractivas e integradoras», tomando en cuenta lo anterior el diplomado se enfoca en la creación de un compendio de guías didácticas sobre ¿cómo puede incorporarse la MRE, en la currícula de la educación primaria en Nicaragua?; las cuales serán presentadas como propuestas al MINED para su debida incorporación.

Respecto a la Educación Inclusiva, el proyecto contempló una acción, relacionada con cursos de capacitación de Micro Robótica básica y uso de TIC en general, para niñas, niños adolescentes y jóvenes en situación de riesgo y exclusión social, para lo cual se contó con los contactos necesarios de Brazos de Amor Nicaragua y Orphanetwork para su debida ejecución (Ver Apéndice A).

1.3 Cooperación con la UC3M

En cuanto a la idoneidad del grupo cooperante, de la UC3M cuenta con gran experiencia en este ámbito, ya que en el año 2003 se creó el Laboratorio de Micro Robótica, cuyo principal objetivo, alineado con el de la presente propuesta era: la creación de un entorno de enseñanza multidisciplinar englobando varios campos de conocimiento relacionados: Informática, Electrónica y Automática, enmarcados dentro de un laboratorio de diseño y construcción de micro-robots. Este entorno tiene como base el diseño de micro-robots de competición por parte de los estudiantes de la Universidad Carlos III de Madrid, permitiendo la implantación de un concurso dentro de la Universidad con el fin de realizar un proceso de selección de micro-robots, para su posterior participación en concursos a escala nacional como HISPABOT e incluso internacionales, como el EUROBOT. Por otro lado, de manera particular, el “Grupo de Gestión y Tecnología del Conocimiento para la Cooperación Universitaria al Desarrollo (e-cud)” contó con el personal idóneo para coordinar y participar en el proyecto, puesto que la Inteligencia Artificial constituye una de sus líneas de trabajo.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

2.1 Descripción del proyecto

Las acciones del proyecto se centraron, primeramente, en un rediseño y actualización del documento curricular del Diplomado en Micro Robótica Educativa, expuesto en la Tabla 1, mediante la incorporación de componentes relacionados con el IoT y la Domótica, de manera general, y contextualizando los conocimientos desarrollados con casos relacionados con áreas como la Agronomía, Industria y Medicina, para lo cual se incorporaron como colaboradores del proyecto a personal del profesorado de las titulaciones antes mencionadas, fortaleciendo así los procesos de innovación e investigación multidisciplinaria que impulsa la UNAN-Managua.

TABLA 1
Diseño del contenido curricular del diplomado

Curso	Contenido
Introducción a la Micro Robótica	<ul style="list-style-type: none"> ● Conceptos y principios sobre Robótica y Micro Robótica. ● Origen, desarrollo, actualidad y perspectivas a futuro de la Micro Robótica. ● Aplicaciones de la Micro Robótica. ● Tipos de Micro Robots. ● Tecnologías asociadas a la Micro Robótica.
Programación Micro Robótica Básica	<ul style="list-style-type: none"> ● Conceptos básicos de programación. ● Programación básica con bloques estructurados tipo Scratch. <ul style="list-style-type: none"> ● Entorno de trabajo. ● Bloques de estructuras de control. ● Bloques de eventos. ● Bloques de sensores.
Programación Micro Robótica Intermedia.	<ul style="list-style-type: none"> ● Estructura de un Micro Robot. ● Programación de Sensores. ● Programación de Pantallas LED. ● Programación con Arduino. ● Arquitectura de software. ● Protocolo de comunicación ordenador - micro robot.
Programación Micro Robótica Avanzada.	<ul style="list-style-type: none"> ● Sigue líneas. ● Maniobras con obstáculos. ● Seguimiento de sonidos. ● Realidad aumentada.
Micro Robótica Educativa.	<ul style="list-style-type: none"> ● La Micro Robótica en la Educación. ● Micro Robótica como espacio de integración de saberes. ● Micro Robótica como espacio para la construcción de valores. ● La Educación Inclusiva con Micro Robótica. ● Micro Robótica accesible.
Didáctica de la Micro Robótica.	<ul style="list-style-type: none"> ● Aprendizaje basado en la resolución de problemas. ● Aprendizaje heurístico. ● Aprendizaje por proyectos. ● Trabajo Cooperativo.

Fuente: elaboración propia.

Movilidad para formación, de Nicaragua a España, de los profesores Álvaro Mejía, Harold Gutiérrez, Óscar Fletes y José A. Guido, miembros de la UNAN-Managua, UIDT FAREM-Carazo. Dicha movilidad estuvo enfocada en llevar a cabo tareas de coordinación y planificación del proyecto, así como la adquisición de conocimientos y experiencias sobre la Domótica, el IoT y el trabajo Multi disciplinar con MRE.



FOTOGRAFÍA 1.

Visita de los docentes a la empresa LOGIX5, Madrid España.

Fuente: elaboración propia.

El siguiente paso fue la incorporación al Diplomado en Micro Robótica Educativa de 20 estudiantes de la carrera de Pedagogía con mención en Educación Primaria y 7 estudiantes de la carrera de Computación de la Facultad de Ciencias e Ingeniería y de FAREM-Carazo de la UNAN-Managua y 1 estudiante del Doctorado en Educación e Intervención Social III Cohorte, UNAN-Managua, (2019), en su sitio web menciona que:

El principal objetivo de este diplomado será desarrollar capacidades profesionales en los niveles cognitivo, procedimental y actitudinal concernientes al ámbito de la micro robótica educativa y su aplicación en el nivel de educación primaria en particular, así como conocer los fundamentos y su importancia para el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje. Con el objetivo de poder hacer sinergias en las dos carreras y poder genera trabajos multidisciplinarios.



FOTOGRAFÍA 2.

Dr. Agapito Ledezma, conferencia de Inteligencia Artificial y presentación de Diplomado en Micro Robótica Educativa

Fuente: FAREM-Carazo

En el aspecto metodológico el diplomado se desarrolló desde los principios del aprendizaje situado y el aprendizaje conectado. El aprendizaje situado, nos explica Gairín, (2016), enfatiza que “la idea de que el aprendizaje no puede separarse del contexto en el que se produce», con base en este planteamiento los participantes del diplomado, deberán poner en práctica las competencias desarrolladas para lograr motivar a equipos de estudiantes, capacitarlos en Micro Robótica y tutorarlos en su participación en la competencia de programación de micro robots.

Por otro lado, el aprendizaje conectado, según el mismo autor Gairín, (2016): «enfatiza en la necesaria interdependencia para lograr mejorar nuestro nivel de conocimientos y hace referencia al trabajo compartido en red que aumenta nuestro bagaje experiencial». Este aspecto es de crucial importancia en la metodología del desarrollo del diplomado, puesto que, como una de las principales estrategias de trabajo, se persigue el fomento de la conformación de comunidades de práctica entre los estudiantes, a través de distintos mecanismos y medios, principalmente los que facilitan las modernas Tecnologías de Información y Comunicación.

2.2 Resultados del proyecto

Entre los resultados más importantes que se podría mencionar en el marco de la ejecución de esta experiencia: equipos de trabajo de la UIDT, fortalecidos en lo referente a conocimientos sobre la Domótica, la IoT y el trabajo multidisciplinar en la Micro Robótica Educativa (Ver Apéndice B), es este sentido se hicieron intercambios con miembros del grupo e-cud de la UC3M, ampliando en temas de Micro Robótica y la adquisición de los componentes electrónicos más idóneos en cuanto a la aplicabilidad y economía, también el documento curricular del Diplomado en Micro Robótica Educativa, presentado a miembros de cooperación del grupo e-cud y docentes del departamento de Informática, en la movilidad a la UC3M en el mes de abril del año 2019 (Ver apéndice C), el dictamen técnico-metodológico favorable al programa de Diplomado en Micro Robótica Educativa, dado por la dirección de posgrado de la FAREM-Carazo, con el objetivo

de obtener el acuerdo del Consejo Facultativo, para la debida aprobación del documento curricular del programa de Diplomado en Micro Robótica Educativa.

El desarrollo de la primera cohorte del Diplomado en Micro Robótica Educativa, a partir del 04 de agosto a noviembre del 2019, con la formación de 28 estudiantes provenientes del MINED y CNU; el cual fue publicado en los medios oficiales de la FAREM-Carazo, concretando expedientes didácticos de los cursos del Diplomado en Micro Robótica Educativa, con la propuesta de una plataforma web, como propuesta de graduación de monografía, por parte de estudiantes del V año de la carrera de Ingeniería en Ciencias de la Computación de la Facultad de Ingeniería de la UNAN-Managua, además de la formación a estudiantes de primaria, por parte de los docentes participantes en el Diplomado en Micro Robótica Educativa (Ver Apéndice D).



FOTOGRAFÍA 3.

Inicio del Diplomado en Micro Robótica Educativa

Fuente: FAREM-Carazo.

Con respecto a la educación inclusiva (Ver Apéndice A), en el proceso de desarrollo del proyecto U-Inclusiva 2.0, se establecieron sinergias para la capacitación en micro robótica a 30 niños, niñas y jóvenes en situación de riesgo y la participación de 5 adolescentes del hogar Brazos de Amor Nicaragua en la capacitación intensiva en temas de programación en bloques.

En respuesta a la demanda que otras Facultades de la UNAN-Managua, han planteado como lo es la FAREM-Estelí (Ver Apéndice F), se capacitó a docentes y estudiantes de Licenciatura en Física Matemática, en temas de robótica con desechos electrónicos y programación con bloques, es importante mencionar el establecimiento de relaciones con empresas privada a como lo es la empresa estadounidense CONTOLLO CONSULTING (Ver Apéndice G), que radica en Nicaragua y desarrolla software para el mercado norteamericano la realización del primer foro con la temática “Tecnologías Emergentes para el Desarrollo”, con conferencias en temas de micro servicios, IoT, Big Data, Inteligencia de Negocios y Desarrollo Ágil de Software.

Con respecto a la innovación, se participó como ponentes de la feria tecnológica más importante de Nicaragua, que realiza en conjunto el INATEC, CNU y MINED el Hackaton 20019 (Ver Apéndice E),

al igual que el asesoramiento al equipo que representa a la FAREM-Carazo en dicho evento en la categoría aficionado.

3. CONCLUSIONES

La experiencia generada en el desarrollo de este proyecto sobre el área de la MRE permitió fortalecer los métodos de innovación tanto en la UNAN-Managua como a profesores del MINED, sentando las bases para la integración directa de esta área en el diseño curricular y líneas específicas de investigación, la necesidad de contar con escenarios diferentes para lograr vencer las barreras en el proceso enseñanza-aprendizaje justifica el desarrollo del proyecto que presentamos, siendo uno de los principales retos despertar el interés de estudiantes y docentes en el uso y la aplicación de la robótica educativa en el aula.

La importancia de contar con espacios diferentes para lograr vencer las barreras en el proceso enseñanza-aprendizaje justifica el desarrollo del proyecto ejecutado, siendo uno de los principales retos despertar el interés de estudiantes y docentes en el uso y la aplicación de la robótica educativa en el aula.

En la XI Convocatoria de Ayudas para Proyectos de Cooperación al Desarrollo de la Universidad Carlos III de Madrid queda de manifiesto el compromiso social que la Universidad, como entidad de Educación Superior, asume «como responsabilidad propia el fomento de la solidaridad, la equidad entre los pueblos y el desarrollo humano sostenible a través de las actividades que definen su identidad: la formación, la investigación y la transferencia de conocimientos y tecnologías».

A partir del análisis de los resultados y conclusiones de los proyectos, así como del apoyo institucional obtenido a partir de las actividades realizadas en el marco de estos proyectos (entre las que se encontraban reuniones con el equipo de Rectoría de la UNAN-Managua) se han establecido líneas generales de trabajo de cara a la extensión y ampliación de los servicios de la UIDT al resto de entidades de la UNAN-Managua y también líneas de trabajo para continuar con la colaboración entre la FAREM-Carazo y la UC3M.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Educative. (2015). Definición de robótica educativa. Retrieved November 2, 2019, from <https://edukative.es/definicion-robotica-educativa/>
- Gairín, J. (2016). *Aprendizaje situado y aprendizaje conectado: implicaciones para el trabajo* (J. Gairín, Ed.). Retrieved from <https://www.ort.edu.uy/58864/9/publicacion-del-libro-iaprendizaje-situado-y-aprendizaje-conectado:-implicaciones-para-el-trabajo-i.html>
- Moreno Iveth, Muñoz, L., Serracín, J. R., Quintero, J. K., Patiño, P., & Quiel, J. (2012). La robotica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprend.... *Teoría de La Educación. Educación y Cultura En La Sociedad de La Información*, 13, 74–90.
- UNAN-Managua. (2019). Estudiantes de pedagogía cursarán diplomado en microrrobótica educativa. Retrieved November 1, 2019, from <https://www.unan.edu.ni/index.php/notas-informativas/estudiantes-de-pedagogia-cursaran-diplomado-en-microrrobotica-educativa.odp>

Apéndice A

Taller de Micro robótica a adolescentes provenientes de Hogares de Protección.

Los maestros Álvaro Mejía, Marlon Aguilar, Marcos Soza y Wilber Matus de la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico (UIDT) de FAREM-Carazo, realizaron el 29 de agosto del 2019 capacitación en Micro Robótica a 30 niños y adolescentes provenientes de los Hogares de Protección *Brazos de Amor* de Jinotepe, *Puente de Amistad* de El Crucero y *Hogar de Fe*, del sector de los Brasiles; junto a tres profesores que acompañaron a los niños.

Esta capacitación es parte del compromiso que la UNAN-Managua aporta a la sociedad con educación de calidad y valores sociales, siendo esta capacitación parte del resultado del Proyecto ROBOTIC 1.0 el que se desarrolla de manera conjunta con la Universidad Carlos III de Madrid en el ámbito de la Educación Inclusiva.



El taller pretendió fomentar un espacio para la socialización

Taller de Micro Robótica a Adolescentes provenientes de hogares de protección

[https://www.dropbox.com/sh/mgb63xq2xh6u9kk/AABd-38yY20gmybdweZfVaca/Volumen%20VI%20\(2019\):dl=0&preview=Boletin+Vol.6+-+No15.pdf&subfolder_nav_tracking=1](https://www.dropbox.com/sh/mgb63xq2xh6u9kk/AABd-38yY20gmybdweZfVaca/Volumen%20VI%20(2019):dl=0&preview=Boletin+Vol.6+-+No15.pdf&subfolder_nav_tracking=1)

Fuente: Boletín Oficial de FAREM-Carazo

Apéndice B

■ FAREM-Carazo desarrolla Simposio de Innovación "Desarrollando el potencial estudiantil".



Imágenes de las autoridades que presidieron la actividad y la firma de convenios de colaboración

Bajo el lema: “*Innovación, desarrollando el potencial estudiantil*”, se realizó el 30 de agosto del 2019, en el auditorio “Eliseo Carranza” el Simposio de Proyectos de Innovación, el que fue organizado por la Coordinación de Investigación de la FAREM-Carazo a cargo de la maestra Adelaida Sanabria con apoyo de los docentes encargados de la función de Investigación por departamento académico.

Con la realización de este simposio se culmina el ejercicio académico e investigativo que se desarrolló durante el I semestre 2019, con el

que se persiguió la promoción de las ideas innovadoras en los estudiantes de grado de las distintas Carreras de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo.

Durante el desarrollo se brindaron ponencias en temas relacionados a la Innovación y Emprendimiento, Innovación Tecnológica (Arduino), Innovación Educativa, así mismo se realizó la exhibición y presentación de productos innovadores por parte de los estudiantes de la FAREM-Carazo, los que serán evaluados y seleccionados para participar como Proyectos de Innovación

FAREM-Carazo desarrolla Simposio de Innovación “Desarrollando el potencial estudiantil”.

[https://www.dropbox.com/sh/mgb63xq2xh6u9kk/AABd-38yY20gmybdweZfVaca/Volumen%20VI%20\(2019\)?dl=0&preview=Boletin+Vol.6+-+No15.pdf&subfolder_nav_tracking=1](https://www.dropbox.com/sh/mgb63xq2xh6u9kk/AABd-38yY20gmybdweZfVaca/Volumen%20VI%20(2019)?dl=0&preview=Boletin+Vol.6+-+No15.pdf&subfolder_nav_tracking=1)

Fuente: Boletín Oficial de FAREM-Carazo

Apéndice C

Movilidad a Universidad Carlos III de Madrid, España



Docentes de FAREM-Carazo en sesión de trabajo con Dra. Lía García, directora de LOGiX5

Los docentes Harold Gutiérrez, Óscar Fletes, José Antonio Guido y Álvaro Mejía de la UNAN-Managua, FAREM-Carazo, se encuentran en viaje de intercambio académico en Madrid, España desde el 29 de marzo del 2019, donde se han reunido con maestros de la Universidad Carlos III de Madrid.

Como parte de la agenda los maestros gestionaron a través de la carrera *Intercampus* de la UC3M la donación de 3.000€ como resultado de la inscripción a un proyecto de cooperación entre ambas universidades, con el objetivo de colaborar en las áreas investigadora y formativa, especialmente en los campos de Recursos y Servicios Audiovisuales, Sistemas de Información,

TIC aplicadas a la Educación y, en términos generales, TIC para el Desarrollo (ICT4D).

En el año 2018, los proyectos que se desarrollaban en esta Unidad de Servicios Audiovisuales estaban orientados a fortalecer las áreas de Robótica Educativa, así como el uso de las TIC en la Educación Inclusiva. Sin embargo, a partir de la situación suscitada en el país desde el mes de abril, la Universidad se vio afectada por actos de grupos vandálicos que destruyeron y saquearon las instalaciones, por lo que se requerirían de fondos adicionales que permitan reponer los recursos esenciales para retomar las actividades de la USAV en el marco de los proyectos que viene realizando en colaboración con la UC3M.

Movilidad a Universidad Carlos III de Madrid, España

https://www.dropbox.com/sh/mgb63xq2xh6u9kk/AABd-38yY20gmybdweZfVaca/Vol.6+-+No.6.pdf?dl=0&preview=Boletin+Vol.6+-+No.6.pdf&subfolder_nav_tracking=1

Fuente: Boletín Oficial de FAREM-Carazo

Apéndice D

■ Inicia Diplomado en Micro Robótica Educativa.



Imágenes del primer encuentro del diplomado y del desarrollo de las primeras prácticas

El 04 de agosto del 2019, dio inicio el Diplomado en Micro Robótica Educativa, en la UNAN-Managua, FAREM-Carazo. Este Diplomado es parte del Proyecto *“Robotic 1.0: Aplicación de las TIC y la Micro Robótica Educativa para el fortalecimiento de los procesos de educación formal y no formal de Universidad”*.

El diplomado tiene como objetivo promover la Micro Robótica y las TIC como disciplinas potenciadoras de procesos educativos integradores, inclusivos, pertinentes y contextualizados que contemplen la innovación, el emprendimiento, la creatividad y la multidisciplinariedad.

El plan de estudios del diplomado está compuesto por seis cursos, de dos encuentros presenciales cada uno; los cuales serán impartidos por docentes miembros de la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico (UIDT) de FAREM-Carazo. El primer curso estará coordinado por el MSc. Óscar Ramón Fletes en conjunto con el Dr. Harold Gutiérrez Marcenaro.

Actualmente se encuentran cursando el diplomado 20 estudiantes de la carrera de Pedagogía con Mención en Educación Primaria de la Facultad de Educación e Idiomas de la UNAN-Managua.

Inicio del Diplomado en Micro Robótica Educativa

https://www.dropbox.com/sh/mgb63xq2xh6u9kk/AABd-38yY20gmybdweZfVaa/Vol.6+-+No.14.pdf?dl=0&preview=Boletin+Vol.6+-+No.14.pdf&subfolder_nav_tracking=1

Fuente: Boletín Oficial de FAREM-Carazo

Apéndice E

■ Grupo TecnoInnova de FAREM-Carazo clasifica para participar en Hackaton Nicaragua 2019.



Los estudiantes Danny López, Natanael Aburto, Carlos Aguirre, Samuel Zeledón; todos de la carrera de Ingeniería en Computación y Mario Vásquez de Contabilidad; son los integrantes del *Grupo TecnoInnova*, quienes representan a la FAREM-Carazo en el Hackaton Nicaragua 2019.

La clasificación a la siguiente fase se dio entre 97 equipos inscritos a nivel nacional, quienes competirán el 09 y 10 de noviembre durante 48 horas consecutivas en las categorías expertas, avanzadas y aficionadas.

El equipo *TecnoInnova* clasificó en la categoría de aficionado con el “Proyecto Robot Cultural”, el que consiste en un modelo interactivo que interpreta los diferentes bailes típicos de nuestro país, a través de una aplicación móvil y una página web que permite conocer la cultura nicaragüense de forma innovadora y atractiva.

El Hackaton Nicaragua 2019

[https://www.dropbox.com/sh/mgb63xq2xh6u9kk/AABd-38yY20gmybdweZfVaca/Volumen%20VI%20\(2019\)?dl=0&preview=Boletin+Vol.6+-+No19.pdf&subfolder_nav_tracking=1](https://www.dropbox.com/sh/mgb63xq2xh6u9kk/AABd-38yY20gmybdweZfVaca/Volumen%20VI%20(2019)?dl=0&preview=Boletin+Vol.6+-+No19.pdf&subfolder_nav_tracking=1)

[https://www.dropbox.com/sh/mgb63xq2xh6u9kk/AABd-38yY20gmybdweZfVaca/Volumen%20VI%20\(2019\)?dl=0&preview=Boletin+Vol.6+-+No15.pdf&subfolder_nav_tracking=1](https://www.dropbox.com/sh/mgb63xq2xh6u9kk/AABd-38yY20gmybdweZfVaca/Volumen%20VI%20(2019)?dl=0&preview=Boletin+Vol.6+-+No15.pdf&subfolder_nav_tracking=1)

Fuente: Boletín Oficial de FAREM-Carazo

Apéndice F

Docentes de FAREM-Carazo desarrollan Taller de Micro Robótica Educativa

Los maestros Óscar Fletes, Marlon Aguilar, José Antonio Guido, Marcos Soza y Álvaro Mejía, de la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico (UIDT) de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo), fueron facilitadores del *Taller de Micro Robótica Educativa* que se realizó del dos al cuatro de septiembre de 2019 en la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (FAREM-Estelí). Esto como parte de los trabajos en conjunto que se realiza entre las distintas Facultades de la UNAN-Managua.



Curso de Micro Robótica Educativa a la FAREM-Estelí

[https://www.dropbox.com/sh/mgb63xq2xh6u9kk/AABd-38yY20gmybdweZfVaca/Volumen%20VI%20\(2019\)?dl=0&preview=Boletin+Vol.6+-+No16.pdf&subfolder_nav_tracking=1](https://www.dropbox.com/sh/mgb63xq2xh6u9kk/AABd-38yY20gmybdweZfVaca/Volumen%20VI%20(2019)?dl=0&preview=Boletin+Vol.6+-+No16.pdf&subfolder_nav_tracking=1)

Fuente: Boletín Oficial de FAREM-Carazo

Apéndice G

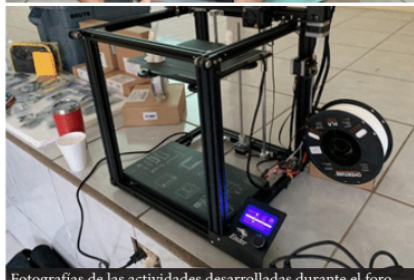
■ FAREM-Carazo, desarrolla Foro sobre "Tecnologías emergentes para el desarrollo".

La UNAN-Managua, FAREM-Carazo, por medio de la Función de Internacionalización y de la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico (UIDT) y como parte del Proyecto Robotc 1.0 de la Facultad, coordinó el Primer Foro denominado "Tecnologías emergentes para el desarrollo" con la empresa *Contollo Consulting* de origen estadounidense, que se dedica al control y manejo de Software.

El foro tuvo como objetivo dar a conocer las temáticas relacionadas a las tecnologías emergentes, inteligencia de negocios y arquitectura de datos, este se desarrolló los días 20 y 21 de septiembre, contó con una serie de ponencias relacionadas a tecnologías de negocios, internet de las cosas, inteligencia artificial y tecnología emergente; las que fueron impartidas por los conferencistas Peter Berzin e Isaac Cárter ambos de *Contollo Consulting*.

La apertura del foro se realizó el 20 de septiembre de 2019 en el auditorio "Eliseo Carranza" de FAREM-Carazo, donde participaron estudiantes de las Carreras de Ingeniería en Computación, Ingeniería en Sistema de Información, Mercadotecnia y Administración de Empresas, así como estudiantes de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UNAN-Managua.

Durante el desarrollo del foro el Dr. Raúl Arévalo, decano de la FAREM-Carazo, brindó las palabras de bienvenida a los presentes y agradeció de manera cordial a los representantes de la empresa *Contollo Consulting* la donación, realizada a la Facultad, de componentes de micro robótica e impresora 3D, la que ayudará a los estudiantes para la creación de prototipos funcionales que puedan



Fotografías de las actividades desarrolladas durante el foro

dar solución a problemas reales que necesitan este tipo de tecnología, las que se conectan fácilmente al internet y de esta manera poder tomar mejores decisiones.

Foro "Tecnologías Emergentes para el desarrollo"

[https://www.dropbox.com/sh/mgb63xq2xh6u9kk/AABd-38yY20gmybdweZfVaaa/Volume%20VI%20\(2019\)?dl=0&preview=Boletin+Vol.6+-+No17.pdf&subfolder_nav_tracking=1](https://www.dropbox.com/sh/mgb63xq2xh6u9kk/AABd-38yY20gmybdweZfVaaa/Volume%20VI%20(2019)?dl=0&preview=Boletin+Vol.6+-+No17.pdf&subfolder_nav_tracking=1)

Fuente: Boletín Oficial de FAREM-Carazo