

Proyectos
UTN

La implementación de la electrónica en la resolución de problemas sociales



María Teresa Jiménez Ramírez
Lic. Ingeniera en Electrónica
Académica Sede del Pacífico
Universidad Técnica Nacional
Costa Rica
majimenez@utn.ac.cr

1. Resumen

El presente artículo hace conciencia sobre el uso de la electrónica en el abordaje de los problemas sociales presentes en nuestras comunidades, como apoyo y explotación del gran potencial que posee dicha área y de la gran cantidad de inconvenientes a los cuales se le pueden dar una solución eficiente, ecológica, amigable, tecnológica y sostenible, entre las partes involucradas.

Actualmente, el principal problema que consume a la humanidad es la contaminación de los mares, seguir con este paso tan acelerado que mantienen los individuos alrededor del mundo, no es una opción, ya que conlleva a la destrucción del planeta.

En el documento se muestra una pequeña parte de lo que, gracias a los avances tecnológicos, estudios, aportes e investigaciones, se puede lograr con la aplicación de

la electrónica en la mejora de la calidad de vida para el ser humano. Aunque su aplicación puede desarrollarse en muchos ámbitos, en este caso particular, se aborda la problemática de la contaminación de los esteros, que, gracias a un prototipo desarrollado por estudiantes de la Universidad Técnica Nacional, Sede del Pacífico, se puede mitigar la contaminación de los mares y el estero, al poner en práctica los aprendizajes construidos en el curso de Robótica Industrial de la carrera de Ingeniería en Electrónica.

2. Palabras clave: Contaminación, eficiencia, electrónica, inconvenientes, tecnología, sostenibilidad.

3. Abstract

This article is aware of the use of electronics in the solvency of the social problems present in our communities, as support and exploitation of the great potential that this area has and the large number of inconveniences to which a solution can be given efficient, ecological, friendly, technological and sustainable among the parties involved,

Nowadays, the main problem that consumes humanity is the pollution of the seas, where continuing with the accelerated pace that keeps individuals around the world is not an option nor should it continue with it.

The document shows a small part of what, thanks to technological advances, studies, contributions and research can be achieved with the application of electronics in improving the quality of life for humans in many areas such as in this case: the contamination of the estuaries, thanks to a prototype developed by students of the Universidad Técnica Nacional, Pacífico, putting into practice the knowledge learned from the course of industrial robotics in the Electronics Engineering degree.

4. Keywords: Pollution, Efficient, Electronics, Inconvenience, Technology, Sustainable.

5. Descripción

5.1. Origen

La implementación de la electrónica en la resolución de problemas sociales, es un área importante para el aporte académico a la comunidad puntarenense, donde se fundamenta el proyecto final del curso de licenciatura denominado Robótica Industrial, de la carrera de Ingeniería en Electrónica.

Con características de un aprendizaje auténtico, se buscó solventar problemas que aquejan a la comunidad puntarenense como, por ejemplo, la realidad de la contaminación de los mares y esteros.

A los estudiantes del curso de Robótica Industrial del I cuatrimestre del 2019, se les planteó el reto de elaborar un prototipo de robot, aplicando los aprendizajes del curso, para ayudar a solucionar una realidad problemática comunal, lo cual implicaba que al final del cuatrimestre, presentaran sus creaciones mediante una exposición abierta, tanto a estudiantes como académicos.

5.2. Contextualización

Con el interés de mantener un contacto cotidiano, tanto de manera directa como indirecta con los problemas comunales, como lo son los desechos sólidos en nuestros mares y esteros, este proyecto se desarrolló en la zona del Pacífico Central, en Puntarenas centro. Al investigar más sobre esta problemática, creció la preocupación por parte de los estudiantes, así como, el deseo de ofrecer una pequeña propuesta de solución, pero con gran potencial, a dicha dificultad.

Al inicio del curso, al plantearles la posibilidad de implementar la electrónica para la creación de sus proyectos finales, en el curso de Robótica Industrial, orientados a solucionar una realidad de Puntarenas, no tuvieron la menor duda en abarcar dicha área.

Este proyecto es requisito para la aprobación del curso, a nivel de licenciatura, de la carrera de Ingeniería en Electrónica.

En él se les solicitaba la elaboración de un prototipo de robot, el cual debía de ser presentado, de manera abierta, en una pequeña exposición de los trabajos finales del curso, llevada a cabo en el laboratorio de electrónica de la sede del Pacífico, de la UTN.

Dentro del público espectador de los prototipos expuestos, se contaba con gran variedad, tanto de estudiantes como docentes de la zona, donde todos coincidían en el grave problema que se ha convertido la basura en nuestros mares y esteros, así como, a la gran necesidad de aportar, de manera proactiva, a la solución de dicho problema.

5.3. Responsables

El proyecto de la implementación de la electrónica en el abordaje de problemas sociales, está a cargo de la docente María Teresa Jiménez, quien es la encargada del proyecto en el área de robótica. Dentro de sus funciones está la coordinación, la estructuración y la orientación, en cuanto a los lineamientos por seguir.

Además, debe velar por el cumplimiento de los objetivos, la satisfacción del abordaje de problemas sociales reales y por el requisito indispensable de ser un proyecto innovador.

Asimismo, los estudiantes matriculados en el curso, en el cuatrimestre en estudio, mediante una metodología activa, son los responsables de llevar a cabo dicho proyecto.

6. Justificación

En el curso de Robótica Industrial, se plantea a los estudiantes un proyecto final de aprendizaje que incluye la elaboración de prototipos de robots, como propuestas innovadoras en beneficio de la comunidad puntarenense, ante las diversas problemáticas presentes en la zona, poniendo a disposición los conocimientos de los estudiantes obtenidos en el curso.

En este sentido, la escogencia de la temática por tratar, fue iniciativa de los estudiantes, la cual consistió en plantear una solución a la contaminación del estero, problemática que genera gran preocupación en esta población, debido a los diversos efectos negativos que genera en la sociedad, la salud pública y el ambiente en general.

Al mismo tiempo, la elaboración del prototipo de robot, es parte de los requisitos planteados en la evaluación del curso, ya que pretende que los estudiantes puedan poner en práctica los aprendizajes construidos durante el cuatrimestre y, al mismo tiempo, ser parte de la evaluación sumativa, para la aprobación del curso.

6.1. Objetivo

El objetivo principal es lograr, a través de este proyecto final, que los estudiantes puedan demostrar el manejo y dominio de los conocimientos, las competencias y las aptitudes adquiridas en el curso de Robótica industrial, así como, brindar un aporte social a la comunidad y solventar un problema que afecte a la zona.

6.2. Alcances

Este tipo de proyectos e iniciativas tiene, entre sus principales logros, dar una solución real, efectiva y viable a los problemas de la comunidad puntarenense. En este caso, el prototipo elaborado para limpiar los esteros de la región, busca disminuir la contaminación en la zona, que se encuentra muy afectada actualmente.

Además, se tiene como expectativa un crecimiento exponencial en la sensibilización de los estudiantes de la Universidad, hacia la identificación de problemas y la búsqueda de soluciones, en la realidad en que viven, aportando su conocimiento para el mejoramiento de su entorno.

Asimismo, es una oportunidad para que la Universidad se proyecte a la comunidad, de modo que pueda ser vista y tomada

en cuenta para la resolución de problemas, reafirmando su compromiso con el desarrollo y bienestar de la provincia de Puntarenas.

La mejora de la proyección de la Universidad, a nivel social, es una oportunidad para alcanzar el apoyo económico requerido en la realización de los proyectos y ponerlos en marcha, con el fin de obtener los resultados esperados en cada uno de ellos.

El respaldo de los proyectos realizados en la Universidad y la cantidad de los posibles problemas a solucionar, le permitirá a la Universidad posicionarse entre las instituciones más cotizadas en el mercado laboral, por la calidad y prestigio que muestran nuestros estudiantes y egresados.

Aunado a ello, se tienen claramente identificados tres grandes grupos de beneficiarios al implementar la electrónica en el abordaje de los problemas sociales, en primer lugar, la comunidad de Puntarenas, al contar con una gran institución educativa que se preocupa directamente por los problemas sociales que afectan a la zona, brindándoles una posible solución y aportes a su mejora.

De igual manera, los estudiantes directamente se favorecen al estar en contacto con la realidad nacional y local, concientizando sobre la importancia de poder aportar a la comunidad, por medio de sus conocimientos adquiridos, en los cursos que la Universidad les brinda.

Posteriormente, se encuentran los profesores, quienes a través del trabajo que realizan los estudiantes, ven reflejado su experticia, esfuerzo y compromiso en el acompañamiento a los estudiantes, a través de los procesos de mediación pedagógica.

Finalmente, la institución se puede destacar en ofrecer una formación integral a sus estudiantes, para que en la inserción en sus futuros espacios profesionales y laborales, puedan brindar sus aportes en el abordaje de las problemáticas comunitarias, dándole un gran valor social a la institución.

6.3. Importancia

La implementación de la electrónica en la resolución de problemas que afectan directa e indirectamente nuestras comunidades, como lo es la contaminación en nuestros mares por los desechos sólidos, es una estrategia para integrar la educación y el bienestar comunitario.

Asimismo, es una necesidad inminente para la conservación de nuestro medio ambiente, dando una respuesta acertada e innovadora a una problemática de la cual Puntarenas siempre se ha visto afectada, y no ha tenido una intervención definitiva, para solucionarla de raíz, esto debido a las diferentes variables involucradas.

Además, esta propuesta permite a la Universidad Técnica Nacional (UTN), poner en práctica una de sus áreas sustantivas, como lo es la Extensión, por el impacto que genera en la sociedad, siendo esencial el aporte académico, para promover la puesta en práctica de las capacidades adquiridas por los estudiantes, en función de las necesidades de Puntarenas.

7. Fundamento teórico

La electrónica es un área interdisciplinaria en la cual abarca muchas ramas científicas y tecnológicas, con el objetivo de obtener resultados tangibles para la mejora o eficiencia de un proceso desarrollado.

Cuenta con la cualidad de ser una disciplina de avance continuo y acelerado, marcado por el rápido crecimiento de las tecnologías de la información, las comunicaciones, la automatización, el entretenimiento, la tecnología médica e inteligencia artificial, entre otras.

En la práctica, la electrónica le da un sentido de generación, adaptación e incorporación de dichas habilidades en el mundo tecnológico, para brindar, por medio de procesos analíticos eficaces, diferentes

soluciones, con un sentido crítico, a un sinfín de problemas de diferente índole.

Según describe el sitio web Todos Somos Uno (2016), uno de los principales problemas sociales en el mundo es la contaminación en los mares y océanos, ubicado en el tercer puesto, por debajo del hambre y el racismo. Por lo que implementar la electrónica, ante dicha problemática, podría amortiguar y solventar esta grave tragedia social.

Investigadores de la Universidad de Cádiz han llevado a cabo un hallazgo sin precedentes; han demostrado que existen cinco grandes acumulaciones de residuos plásticos en el océano abierto, coincidiendo con los cinco grandes giros de circulación de agua superficial en el océano. Además de la ya conocida acumulación de basura plástica del Pacífico Norte, estos expertos han comprobado la existencia de acumulaciones similares en el centro del Atlántico Norte, el Pacífico Sur, el Atlántico Sur y el Océano Índico. Y han llegado más allá, han señalado que las aguas superficiales del centro de los océanos podrían no ser el destino final de los residuos plásticos, ya que grandes cantidades de microplásticos están pasando a la cadena alimenticia marina y a los fondos oceánicos. (Diario de Cadiz, 2014, párr. 1).

Una solución viable es la que ofrece el ex director del PNUMA, Ahim Steiner: "La cantidad de bolsas de plástico, de botellas y de otros residuos que hay en el océano se pueden reducir drásticamente mejorando la gestión de las basuras, reduciendo su cantidad y reciclando" (Retorna ORG, 2011, p. 2).

A nivel nacional, la provincia de Puntarenas se ha visto afectada por la cantidad de residuos que recibe por parte de las demás provincias como es el caso de Heredia. "Las pocas opciones de rellenos sanitarios en la Gran Área Metropolitana (GAM) hicieron que la Municipalidad de Heredia decidiera

enviar sus desechos sólidos hasta Montes de Oro, Puntarenas” (Bosque, 2014, párr. 1).

Esta situación llevó a la provincia puntarenense al extremo de tomar medidas, respecto a un nuevo relleno sanitario para solucionar los problemas referentes. “Los malos olores que produce la basura en el botadero y el exceso de desechos depositados en las principales vías del cantón Central de Puntarenas están en el centro de atención de los candidatos a la alcaldía local” (La Nación, 2002, párr. 1).

Asimismo, se incluyen los aportes por parte de la Municipalidad del cantón Central de Puntarenas, en realizar el Plan Municipal para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, dirigido a la comisión interinstitucional correspondiente.

La Municipalidad de Puntarenas plantea 8 planes de acción, los cuales corresponden a las áreas estratégicas que conforman el PGIRSM. Cabe mencionar que, con base en las condiciones socioeconómicas, demográficas y por la extensión geográfica de la zona, se definió un plan de acción que comprende los distritos de Pitahaya, Chomes, Manzanillo, Guacimal, Acapulco, Arancibia e Isla Chira (Municipalidad de Puntarenas, 2018, p. 48).

Así surge la pregunta ¿cómo es que la electrónica puede ayudar a una causa social y ecológica como esta? Desde el punto de vista tecnológico y conocimientos electrónicos, cualquier idea es realizable, basta con tener creatividad, entusiasmo y querer un mejor futuro para todos.

Este fue el caso de los estudiantes de licenciatura del curso de Robótica Industrial de la Universidad Técnica Nacional, de la Sede del Pacífico, con la elaboración de un prototipo para la recolección de basura.

Proyectos similares alrededor del mundo están siendo llevados a cabo para la limpieza de los mares, en fusión con la electrónica, como lo es el The Cleanup Ocean,

el cual viene siendo el mayor proyecto para limpiar nuestros océanos. “Un sistema con el que pretende reducir en un 90% los restos de plástico depositados en mares y océanos. Se ha propuesto alcanzar este objetivo en el año 2040” (Hernández, 2018, párr. 4).

Ambas visiones, buscan reactivar la economía local de las zonas costeras, como es nuestro caso en Puntarenas, ya que según la Agencia Europea del Medio Ambiente (2016), las comunidades costeras son las más afectada socioeconómicamente por la contaminación de desechos en las aguas, ya que sus zonas de baño resultan ser poco atractivas para los turistas, ahuyentando así, visitantes potenciales, con lo cual las posibilidades de comercialización en la zona.

Este proyecto se caracteriza por fundamentarse en un aprendizaje auténtico, la aplicación de una metodología activa y su vinculación con el Modelo Educativo de la UTN. Estos aspectos teóricos respaldan el enriquecimiento de proyectos similares, para un futuro dentro de la institución, con el fin de enriquecer los procesos educativos, al vincular la teoría y la práctica, desde el contexto de los estudiantes.

8. Aplicación

El proyecto se llevó a cabo durante el primer cuatrimestre del 2019, donde se planteó, por medio de un cronograma, la presentación y planeación de cuatro diferentes avances para concluir el proyecto final con éxito. Por medio de avances escritos y prácticos se buscaba la consolidación de un robot funcional, mediante un proceso guiado por la profesora a cargo.

La finalidad de los avances consistía en la presentación paulatina y correcta del proceso de elaboración de un proyecto. Para la primera entrega se solicitaba realizar la propuesta del proyecto final, con su objetivo general y sus objetivos específicos.

Para la elaboración del primer bosquejo del proyecto, se requería el planteamiento de la problemática a solucionar, su

justificación, el impacto positivo de la propuesta ante el inconveniente a corregir y la hipótesis de cómo se logrará solucionar.

Asimismo, la consideración de los materiales a utilizar y el procedimiento para la elaboración del proyecto final, en conjunto con una justificación razonable del porqué de las decisiones tomadas, en cuanto a dispositivos y lógica de creación, eran parte del avance número dos.

La adquisición de resultados obtenidos en la programación del futuro prototipo, era muy importante para considerar la posibilidad del cumplimiento o no de la hipótesis trazada inicialmente, ya que, en caso de ser negativa, se debía tomar una decisión, ya sea el replanteamiento para concluir el proyecto con éxito, o en su efecto, la generación de una nueva idea. Esta etapa se considera el reto más importante por cumplir en el avance tres de la creación del robot.

Finalmente, el avance cuatro abarcaba la demostración de la mayoría de las funciones programables del prototipo del robot, durante una exposición ante sus compañeros de curso, donde se debía explicar el porqué de cada movimiento que realizaba el robot creado, demostrando la integración y ejecución de las funciones entre sí, como un todo (ver figura 1).

Una vez realizada la presentación y el cumplimiento correcto de los avances a lo largo del cuatrimestre, la última etapa, consistió en una exposición abierta a la comunidad estudiantil y docente, de los proyectos finales realizados por los estudiantes del curso de Robótica Industrial. En esta actividad se mostraron, además del conocimiento y lo aprendido en clases por parte de los estudiantes, diferentes robots diseñados con el objetivo de resolver un problema social, que afecta actualmente a la comunidad Puntarenense.

En esta experiencia se contó con una participación importante, tanto de estudiantes como docentes, en el área de

SEMANA	UNIDAD TEMÁTICA
SEMANA 1 14 - 18 Enero	UNIDAD I: Introducción a la robótica
SEMANA 2 21 - 25 Enero	UNIDAD II: Morfología del robot Exposición 1
SEMANA 3 28 Enero - 1 Febrero	UNIDAD III: Herramientas matemáticas para la localización espacial. Exposición 2
SEMANA 4 4 - 8 Febrero	UNIDAD III: Herramientas matemáticas para la localización espacial.
SEMANA 5 11 - 15 Febrero	UNIDAD IV: Programación de robots.
SEMANA 6 18 - 22 Febrero	UNIDAD IV: Programación de robots. Exposición 3
SEMANA 7 25 Febrero - 1 Marzo	UNIDAD IV: Programación de robots. Avance 1
SEMANA 8 4 - 8 Marzo	UNIDAD IV: Programación de robots. Exposición 4
SEMANA 9 11 - 15 Marzo	UNIDAD IV: Programación de robots. Avance 2
SEMANA 10 18 - 22 Marzo	UNIDAD IV: Programación de robots. Avance 3
SEMANA 11 25 - 29 Marzo	UNIDAD IV: Programación de robots.
SEMANA 12 1 - 5 Abril	UNIDAD IV: Programación de robots. Avance 4
SEMANA 13 8 - 12 Abril	UNIDAD IV: Programación de robots. 11 Abril Feriado
SEMANA 14 15 - 19 Abril	Semana Santa
SEMANA 14 22 - 24 Abril	Proyecto Final

Figura 1. Cronograma de entrega de avances. Propuesta realizada en el curso de Robótica Industrial, para el proyecto final del curso. Fuente: elaboración propia.

de electrónica y eléctrica, así como, público espectador. La actividad fue llevada a cabo en el laboratorio de electrónica de la UTN de la Sede del Pacífico (ver figura 2).



Figura 2. Estudiantes y docentes como público espectador de la actividad realizada.

De dicha exposición, cabe rescatar el proyecto llamado Sistema autónomo de recolección de desechos sólidos en el estero de Puntarenas (ver figura 3), el cual se destacó como un prototipo necesario e importante para la comunidad de Puntarenas, para el abordaje de la problemática que

enfrenta la zona en cuanto a la contaminación. Asimismo, por su potencial aporte al embellecimiento del lugar, para la atracción turística.

El prototipo fue realizado por estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Electrónica (ver figura 4). Fue catalogado como el de mayor expectativa de remediar este problema de contaminación en Puntarenas.

En el reportaje de Otey (2016), *Playas de Puntarenas colapsan de basura*, se resumen los esfuerzos que se han realizado en la zona, para reducir el volumen de residuos en playas, específicas de Pochote y Cocal.

Un reportaje por parte de un noticiero nacional recalca que: "La Ruta 1, que va desde Puntarenas hacia Guanacaste, está abarrotada de basura, como desechos de sillones, lavadoras, y demás electrodomésticos". (Repretel, 2019).

Este y otros datos fueron descrito en el reportaje publicado en febrero del presente, sobre la problemática en Puntarenas.



Figura 3. Prototipo Sistema autónomo de recolección de desechos sólidos en el estero puntarenense.

Mediante el apoyo del director de la carrera de Ingeniería Electrónica de la sede del Pacífico, Mario Alberto Durán, y de la señora Ana Lorena Shedden, encargada de prensa y Comunicaciones Públicas de la UTN del Pacífico, se logró dar a conocer a la comunidad estudiantil, docente y administrativa, este prototipo realizado por los estudiantes.



Figura 4. Los estudiantes Stuart y Daniel, diseñaron el prototipo del Sistema autónomo de recolección de desechos sólidos en el estero puntarenense.

A través de la participación de los estudiantes en este proyecto, dieron sus primeros pasos para poner en práctica sus competencias técnico-profesionales. Además, con la elaboración de la nota de prensa, pudieron explicar más abiertamente su proyecto en pro del medio ambiente, exponiendo sus objetivos, su visión y su interés por solucionar una problemática a gran escala (figura 5).



Figura 5. Publicación del prototipo, en los medios de comunicación institucional, desde la Sede del Pacífico.

La publicación a nivel interno de la Universidad permitió que diferentes medios de comunicación, tuvieran interés en difundir esta noticia en espacios informativos, con el fin de resaltar los proyectos positivos y proactivos que se desarrollan en la Universidad Técnica Nacional. Un ejemplo de ello, fue el caso del noticiero de Amelia Rueda, donde por medio de una entrevista telefónica, se presentaron los aspectos más importantes de la creación del prototipo, a cargo de los estudiantes Stuart Arroyo Barrantes y Daniel Barrantes Villalobos.

Cabe resaltar que la entrevista, presentada en este medio de comunicación obtuvo, en las redes sociales, una gran aprobación y aceptación de parte de los seguidores, a tal magnitud, que fue la noticia con más interacciones y comentarios en los últimos meses para ellos (ver figura 6).

Esta experiencia generó una buena relación entre dicho medio y la Universidad, facilitando el espacio para publicaciones futuras similares. Con lo cual se tiene a favor, una gran ventana de exposición del potencial de la sede del Pacífico, a nivel nacional.



Figura 6. Publicación del prototipo a nivel nacional, por Amelia Rueda en redes sociales.

9. Análisis de la experiencia

La participación en esta experiencia permitió a los estudiantes un desarrollo en su aprendizaje, pero también, en el campo emocional, ya que el apoyo y el reconocimiento recibido por su proyecto, tanto a nivel institucional como nacional, les permitió

ampliar sus horizontes, cultivar una mentalidad innovadora y visualizar cómo el esfuerzo que realizaron puede marcar una diferencia para el bienestar de la sociedad.

Este tipo de proyectos, permite evidenciar la capacidad de los estudiantes, lo cual refleja la calidad de la educación de la Universidad. Asimismo, ofrece a la provincia de Puntarenas, un espacio de vinculación con la institución, como apoyo en la búsqueda de soluciones a diferentes problemas presentes en las comunidades, independientemente del tipo de especialización que se necesite para cada problema, ya que se pueden elaborar soluciones interdisciplinarias.

El poder inculcar a nuestros jóvenes valores para una convivencia sana, más allá de una educación técnica, es muy importante, ya que les marcará una ruta para ser futuros profesionales íntegros, con el fin de marcar una diferencia y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las personas, pudiendo ser, incluso, referentes para las futuras generaciones.

A continuación, se presentan los comentarios de los estudiantes involucrados, quienes realizan un análisis de la experiencia:

Daniel Barrantes, estudiante de Ingeniería en Electrónica, Sede del Pacífico:

“El proyecto nació como una idea del curso T.C.U, donde sólo se hizo la propuesta en papel, más tarde en el curso de Robótica industrial, impartido por la profesora María Teresa Jiménez Ramírez, se realizó una maqueta a escala y se propuso el diseño del proyecto en aguas abiertas.

Asimismo, se contó con el apoyo del señor Roger de la UTN, del Departamento de Mantenimiento de esta institución e inclusive, de medios nacionales de comunicación. De momento el proyecto en aguas abiertas, no tiene luz verde, pues no se cuenta con el presupuesto y/o apoyo de algún ente para su financiamiento.

Por lo que, se espera seguir propulsándolo, a través de mejoras y, a mediano plazo, mediante algún tipo de colaboración económica e ingenieril, poner en marcha el proyecto en aguas abiertas (estero) puntarenense”.

Stuart Arroyo, estudiante de Ingeniería en Electrónica, Sede del Pacífico:

“Concuerdo con Daniel, en ocasiones no hace falta elaborar un proyecto muy sofisticado, para dar soluciones a los problemas que están presentes a nuestro alrededor. Con iniciativa y compromiso se puede llegar mucho más lejos, aprovechar las oportunidades para dar a conocer el prototipo, como tal, y el potencial de implementarlo. Es un logro muy grande, tanto a nivel de carrera como de la U, que se reconozca y se apoyen ideas.

Por mi parte, fue y es una experiencia increíble y de aprendizaje. Sobre todo, de motivación a seguir adelante”.

10. Referencias

Agencia Europea del Medio Ambiente. (22 de Abril de 2016). Basura en nuestros mares. Recuperado el 28 de Julio de 2019, de <https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2014/en-detalle/basura-en-nuestros-mares>

Bosque, D. (13 de Julio de 2014). Residuos de Heredia viajan 96 kilómetros hasta Puntarenas. La Nación. Recuperado el 28 de Julio de 2019, de <https://www.nacion.com/el-pais/salud/residuos-de-heredia-viajan-96-kilometros-hasta-puntarenas/WEP5G7TVVFBB-PHCDZQFCGRVHWU/story/>

Diario de Cadiz. (01 de Julio de 2014). Investigadores de la UCA demuestran excesos de plásticos en los océanos. Diario de Cadiz. Recuperado el 29 de Octubre de 2019, de https://www.diariodecadiz.es/cadiz/Investigadores-UCA-demuestran-plasticos-oceanos_0_821318069.html

Hernández, N. (2018). En marcha el mayor proyecto para limpiar nuestros océanos. Nobbot. [Página web]. Recuperado el 05 de Agosto de 2019, de <https://www.nobbot.com/futuro/mayor-proyecto-limpiar-nuestros-oceanos/>

La Nación. (12 de Noviembre de 2002). Urge tratamiento de basura en Puntarenas. La Nación. Recuperado de <https://www.nacion.com/el-pais/urge-tratamiento-de-basura-en-puntarenas/O3O3E-V3Y3RGZLBIGRM244RGDTU/story/>

Municipalidad de Puntarenas. (25 de Abril de 2018). Plan de Residuos Sólidos. Recuperado el 30 de Julio de 2019, de http://www.puntarenas.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=318&Itemid=296

Otey, J. (Noviembre de 2016). Playas de Puntarenas colapsan de basura. Crhoy.com. Recuperado el 28 de Julio de 2019, de <https://www.crhoy.com/ambiente/playas-de-puntarenas-colapsan-de-basura/>

Repretel. (18 de Febrero de 2019). Ruta 1 de Puntarenas repleta de basura. [Video]. Actualidad. 6. Repretel. Recuperado el 29 de Julio de 2019 de <http://www.repretel.com/actualidad/ruta-1-de-puntarenas-repleta-de-basura-142859>

RETORNA.ORG. (Junio de 2011). Basura en los océanos, un reto internacional. Retorna.org. [Página web]. Recuperado el 30 de Julio de 2019, de <http://www.retorna.org/mm/file/Documentacion/Basura-ocenos.pdf>

Todos Somos Uno. (2016). Los 10 principales problemas sociales del mundo. Todos somos uno. [Página web]. Recuperado el 29 de Julio de 2019, de <https://todossomosuno.com.mx/portal/index.php/los-10-principales-problemas-sociales-del-mundo/>

La autora de este artículo autorizó el uso de las fotografías en la Revista Académica Arjé.