

Ventana

ISSN:1659-3308

ELABORACIÓN DE HARINA DE PAPA CON ENERGÍAS LIMPIAS

LA RECOLECCIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS VALORIZABLES:

UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN ALTERNATIVO

COLEGIO CIENTÍFICO SEDE SAN CARLOS:

25 AÑOS
TRANSFORMANDO VIDAS
Y CUMPLIENDO SUEÑOS

No.1 Año 13, 2019

Revista informativa, Sociocultural de Acción Local y Universitaria | Campus Tecnológico Local San Carlos, Tecnológico de Costa Rica

Ventana

contenidos

La recolección de residuos sólidos valorizables: un modelo de administración alternativo	7
Colegio Científico Sede San Carlos: 25 años transformando vidas y cumpliendo sueños	10
La energía solar como herramienta tecnológica para el secado de productos agrícolas de la Región Huetar Norte de Costa Rica.....	15
El Dr. Safary Wa-Mbaleka, Director de la Asociación Asiática de Investigación Cualitativa, visitó el Campus Tecnológico Local San Carlos para brindar un taller de investigación cualitativa.....	20
Implementación de un Club de Desarrollo de Software como actividad extracurricular en las Universidades, el caso de la Comunidad de Aplicaciones Móviles, en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, Campus San Carlos.....	23
Elaboración de harina de papa con energías limpias.....	31
Agencia para el desarrollo de la Zona Norte, 18 años de esfuerzo sostenido	34
Los Centros de Formación Humanística en el Campus San Carlos	36
Aportes del programa de movilidad estudiantil en relación con el crecimiento académico y personal de los ingenieros en formación.....	39
Pasantía internacional proyecto “Clínica Empresarial”	42
El Equipo de Rodeo TEC, Campus Tecnológico Local San Carlos	45

Publicación Semestral

Nº 1, Año 2019

Revista Informativa y Sociocultural
de la Acción Local y Universitaria.

DEVESA.

Campus Tecnológico Local San Carlos,
Tecnológico de Costa Rica.

DIRECTORA

Licda. Telka Paulette Guzmán Alvarado

CONSEJO EDITORIAL

Noydi Salazar, Directora del DEVESA

Lic. Alfredo Aguilar Calderón

Lic. Luis Corella Víquez

Colaboración, Filólogo Erick F. Salas Acuña

Departamento de Vida Estudiantil y

Servicios Académicos (DEVESA)

Campus Tecnológico Local San Carlos,
Tecnológico de Costa Rica

DISEÑO Gráfico y Diagramación

Unidad de Publicaciones, TEC

Tecnológico de Costa Rica

Campus Tecnológico Local San Carlos

Tecnológico de Costa Rica

Santa Clara, San Carlos, Costa Rica

Teléfonos: (506) 2401-3096

Telefax: (506) 2475-5085

E mail: revistaventana@itcr.ac.cr

tkguzman@itcr.ac.cr

eeditorial

Cuando un país invierte en educación está asegurando su desarrollo a corto, mediano y largo plazo, además de consolidar su sistema democrático. Es este el caso de la educación superior en Costa Rica, las universidades **públicas van más allá, innovando en programas de docencia, realizando investigación, aportando conocimiento y transfiriéndolo a la sociedad.**

Es por esta participación invaluable que tienen las universidades dentro del desarrollo del país, que se vuelve primordial la labor que desempeñan sus medios de comunicación. En este caso, la Revista Ventana se convierte en testigo del trabajo tesonero que se realiza en la Institución, ya que en cada una de sus páginas queda evidencia del cómo se desarrollan los ejes de la acción universitaria (trabajo docente, investigación y la acción o extensión social)

Por ejemplo, en esta edición nuestros lectores podrán ser testigos de la acción social que se cumple, gracias al trabajo

del Grupo de Investigación en Sistemas Térmicos Solares para la Agricultura, del Programa de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo (DOCINADE) del Campus Tecnológico Local San Carlos, ya que este grupo de académicos trabajó aplicando la energía solar en el proceso de secado de diferentes productos agrícolas, como el cacao, para obtener un producto final de buena calidad, y así lograron reducir las pérdidas y mejoraron la eficiencia productiva de las pequeñas asociaciones de trabajadores agrícolas de la Región Huetar Norte.

Y es que de acuerdo a los datos analizados entre los periodos 2015-2017, las pérdidas promedio fueron, en este caso, de 741 kg de cacao empleando un secado tradicional, en comparación con el Sistema de Secado Activo, que desarrollaron los académicos del DOCINADE, y que redujo a 0 Kg en pérdidas para el año 2018.

Esta es tan solo una pincelada de la contribución significativa que deja la educación superior, aportando a la esfera pública,

comprometida con las comunidades locales y con la sociedad.

Además, se debe destacar que las universidades producen una importante movilidad social, contribuyen al país con sus egresados y con la formación de sus alumnos. Según las estadísticas recolectadas por el Consejo Nacional de Rectores, CONARE, se indica que más del 95% de las personas graduadas en las universidades estatales cuentan con empleo, convirtiendo a la educación superior en un motor para el desarrollo socioeconómico de Costa Rica.

Es por ello que no se debe concebir el trabajo de las universidades sin una correcta divulgación. Esta Ventana sigue siendo la vitrina por excelencia para dar a conocer las actividades académicas de investigación y de extensión que se realizan en el Campus San Carlos, y su impacto en el desarrollo de la Región Huetar Norte.

Normas básicas de redacción técnica y presentación de escritos para revista ventana

Ventana es una Revista informativa y sociocultural de la acción local y universitaria. Está adscrita al Departamento de Vida Estudiantil y Servicios Académicos del Campus Tecnológico Local San Carlos, Tecnológico de Costa Rica, por lo tanto todos los artículos, columnas de opinión, notas informativas y otros, deberán estar en consonancia con los siguientes objetivos:

- Informar sobre las actividades académicas, de investigación, y de extensión que realiza el Campus Tecnológico Local San Carlos del Tecnológico de Costa Rica (ITCR) y su impacto en el desarrollo de la zona de influencia (Región Huetar Norte).
- Crear un espacio de información, opinión y análisis de la importancia de la gestión y la acción local en el desarrollo de las comunidades y sus actores sociales.
- Vincular al Campus Tecnológico Local San Carlos del ITCR con otros actores de la comunidad

mediante la información que se genera en el trabajo cotidiano de la Sede, que se relaciona con la gestión, la acción local y la cultura.

- Potenciar la ganancia social del quehacer universitario en la zona Huetar Norte.
- Brindar a las diferentes organizaciones de la zona, personas, estudiantes e investigadores que realizan y estudian la gestión local, un espacio de divulgación de su quehacer.
- Informar sobre la cultura popular y las costumbres de la zona Huetar Norte propiciando su arraigo para así colaborar con su fortalecimiento.

Características de los artículos

- Escritos en Word, en letra Times New Roman 14, que no exceda de tres páginas a espacio y medio. (El espacio de fotografías no se considera como parte del texto).
- Cuando el artículo sea de opinión, el autor se responsabilizará totalmente por el contenido del

mismo, exonerando al Instituto Tecnológico de Costa Rica de las opiniones vertidas en el escrito.

- El lenguaje y vocabulario utilizado tanto en las columnas de opinión como en los artículos deberán guardar las normas de respeto, decoro y nunca se utilizará el espacio para ofensas de tipo personal hacia ninguna persona.
- El lenguaje de los escritos debe ser sencillo, claro y entendible, tomando siempre en cuenta el público al que va dirigida la revista: (Estudiantes universitarios, colegiales, miembros de organizaciones sociales y empresariales, tomadores de decisiones, profesores universitarios y docentes de todo nivel. En general puede ser leída por cualquier público).
- Cualquier persona puede sugerir su tema para publicar en la Revista, únicamente debe hacerlo previa coordinación con la Dirección de la Revista para efectos de espacio y coordinación.



LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS VALORIZABLES: UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN ALTERNATIVO

Luis Eladio Rodríguez González
E-mail: lurodriguez@itcr.ac.cr

En Costa Rica, la Ley 8339 para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (Asamblea Legislativa, 2010) establece que la municipalidad es la entidad responsable de proveer la recolección de residuos en todo el territorio donde tiene jurisprudencia. Sin embargo, la mayoría de gobiernos locales no han demostrado capacidad para atender en su totalidad las necesidades de todos los distritos dentro de su cantón. En muchos casos, esta tarea ha terminado por delegarse a algunas agrupaciones, muchas de ellas informales, que no ofrecen el mejor servicio, y que no cuentan con un proceso formal de recolección que logre aprovechar la totalidad del valor agregado que tienen los residuos generados diariamente.

Ese fue uno de los hallazgos a los que llegó el Área de Servicios para el Desarrollo Local de la Contraloría General de la República, en el

informe N° DFOE-DL-IF-01-2016, que evaluó el servicio de recolección de residuos ordinarios del 1° de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2014:

En 70 de los 81 gobiernos locales, existen algunas comunidades que no tienen acceso al servicio de recolección de residuos municipal. De acuerdo con los datos suministrados por los 81 gobiernos locales, se estima que son 87 distritos de 481, los que no tienen acceso a dicho servicio municipal. En consecuencia, los habitantes de estas comunidades, por lo general, recurren a utilizar métodos o prácticas no controladas para disponer de sus residuos, tales como: enterrarlos, quemarlos o botarlos en un lote baldío o en cuerpos de agua, lo que deviene en un eventual perjuicio del ambiente, la salud y un deterioro del paisaje natural (Contraloría, 2016, p. 1).

La Contraloría General de la República continúa indicando que:

El acceso y la frecuencia de un servicio que le garantice a los ciudadanos la recolección de residuos selectiva sigue siendo limitado, ya que en la mayoría de gobiernos locales no se realiza, se carecen de datos para demostrar el avance, solo ofrecen campañas de recolección ocasionales o los porcentajes de recuperación de residuos son poco significativos. En el 2014, el porcentaje nacional de recuperación de residuos municipales destinados al reciclaje y compostaje no superó el 1.26%, es decir, de 961.5 mil toneladas, se recuperaron para valorizar 12.1 mil toneladas. Las restantes 949.4 mil toneladas fueron a dar a rellenos sanitarios y vertederos municipales. (Contraloría, 2016, p.2).

Como ya se dijo, lo que actualmente podría llamarse centros de transferencia o Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento de Reciclables (ECAS) están en su mayoría en manos de grupos informales, los cuales en muchos casos

no están formalizados como gestores ambientales. Incluso, algunos no cuentan en sus establecimientos con todos los requisitos necesarios como pólizas de seguro, patentes municipales y permisos de funcionamiento. A todo esto, además, se le añaden las dificultades propias de estos establecimientos como el pago de salarios, alquileres, y la frecuente rotación de personal.

El modelo que se propone en este documento contempla el empoderamiento de las Asociaciones de Desarrollo Integral (ADI's) como agentes de progreso de las comunidades, al tiempo que busca involucrar a otros entes formalmente constituidos bajo el concepto de APP (Alianzas Público Privadas). Estas últimas tendrían a su cargo el proceso de recolección, transporte, pesaje y entrega de RSV (Residuos sólidos valorizables) a los CRRV (Centros de Recuperación de Residuos Valorizables) dentro de un área de cobertura georeferenciada.

Estas agrupaciones contarían con una doble fuente de financiamiento proveniente de la venta directa y de un porcentaje de lo recolectado por el tributo municipal, lo que incrementaría eventualmente la cantidad de RSV que se recolecte, sin incrementar el costo asociado

a la ciudadanía, la industria y el comercio.

Adicionalmente, con este modelo se lograrían aspectos relacionados con el incremento en la motivación de la ciudadanía por reconocimientos, certificaciones, y por la satisfacción personal de colaborar con el Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050 (Presidencia de la República de Costa Rica, 2019) en la reducción de emisiones de metano, así como a tener una cultura ciudadana y empresarial orientada a una menor generación de residuos.

Para financiar las operaciones de los entes involucrados (APP o ADI's), se tomaría la cantidad total de tributo recolectado por la municipalidad y se dividiría en dos partes: una para la municipalidad por concepto de recolección de "basura", y la otra para las APP o ADI's, de modo que, a mayor residuo valorizable, mayor porcentaje de tributo se obtendrá, lo cual incentiva la recolección.

Esta propuesta motivaría a la ciudadanía a reciclar porque no pagaría más por la recolección. Además, incentivaría al recolector de RSV a acrecentar su labor ya que, además de la venta de estos residuos, contaría con un porcentaje del tributo municipal

para cubrir los costos de recolección, transporte, pesaje y operación propios de estos establecimientos. Al mismo tiempo, la municipalidad cumpliría de mejor manera con lo estipulado en la Ley 8339, sin necesidad de incrementar costos.

Para implementar esta propuesta los municipios deben incluir un proceso de validación, el cual debe considerar el hecho de que, a diferencia de la basura, la cual puede comprimirse en los camiones recolectores para transportar más cantidad, el reciclaje no puede someterse a este proceso, lo que aumenta su costo por concepto de traslado.

Además, deben definirse los aspectos para formalizar los centros de transferencia o ECAS, lo que significaría contar con reglamentos, así como definir las áreas, las frecuencias de recolección, el portafolio de servicios, los planes de fortalecimiento, las páginas web y los certificados de calibración de básculas, entre otros.

Una forma de diagramar esta propuesta de modelo de administración de la GIRSV (Gestión Integral de Residuos Sólidos Valorizables) sería el siguiente:

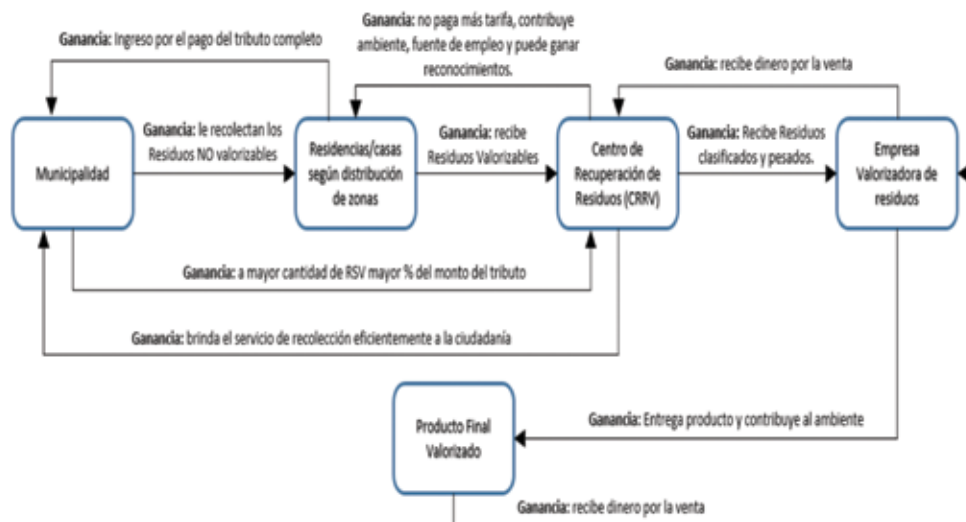


Diagrama que conceptualiza el modelo propuesto

Fuente: Elaboración propia

Es necesario el empoderamiento de las ADI's de las comunidades, ya sea de manera individual o por medio de la asociación distrital o cantonal, para que se conviertan en empresas productivas que sean autosuficientes y generen fuentes de ingreso. El manejo de la GIRSV puede constituir una opción viable para ello. Habrá comunidades donde se ubiquen empresas o industrias que generan mucho RSV, por ello es importante georreferenciar el área de cobertura asignada a cada APP para evitar la competencia entre centros de transferencia, ECAS y los CRRV.

La calidad de los materiales que puedan ser efectivamente utilizados para valorizarlos dependerá mucho de la separación que se realice de los residuos en la fuente, es decir, hogares, empresas, instituciones u otras, ya que eso facilita enormemente su manejo y aprovechamiento. Por ello, la creación de una cultura de reciclaje responsable por medio de una capacitación ambiental continua seguirá siendo de gran utilidad, junto a un precio diferenciado en tres categorías (habitacional, comercial e industrial) que sea

considerado equitativo por los involucrados. Con este modelo, cada centro de acopio tendría un ingreso por la venta del material a empresas privadas que dedique a la transformación y por el porcentaje de pago municipal, el cual se incrementa en la medida en que la cantidad de reciclaje sea mayor a la cantidad de basura recolectada en la misma zona en el mismo periodo.

No puede dejarse de lado el efecto motivacional que genera el contar con reconocimientos o certificaciones a las comunidades, empresas o comercios que ejecuten acciones sobresalientes en esta labor. Esto será un elemento diferenciador a nivel nacional, comercial y de turístico.

Referencias

Contraloría General de la República. (2016). Informe de auditoría operativa acerca de la gestión de las municipalidades para garantizar la prestación eficaz y eficiente del servicio de recolección de residuos ordinarios. Recuperado el 26 de setiembre 2019 de https://cgrfiles.cgr.go.cr/publico/docs_cgr/2016/SIGYD_D_2016002526.pdf

Presidencia de la República. (2019). Plan de Descarbonización, compromiso del Gobierno del Bicentenario. Presidencia de Costa Rica. Recuperado el 26 de setiembre 2019 de <https://www.minae.go.cr/images/pdf/Plan-de->

[Descarbonizacion-1.pdf](#)
Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2010). Ley para la Gestión Integral de Residuos N° 8839 del 13 de julio de 2010. Recuperado el 26 de setiembre 2019 https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=68300&nValor3=83024&strTipM=TC



COLEGIO CIENTÍFICO SEDE SAN CARLOS: 25 AÑOS TRANSFORMANDO VIDAS Y CUMPLIENDO SUEÑOS

Lic. Marcela Fernández Rodríguez.
Egresada primera generación-1994.
Ing. Marcela Chaves Álvarez.
Ejecutiva Institucional CCC San
Carlos.

"Para mí, nunca ha habido una mayor fuente de honores terrenales o distinción mayor que la conexión con los avances de la ciencia."

Isaac Newton

El Colegio Científico de San Carlos del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) abre sus puertas en febrero de 1993. Ese mismo año, la UCR inaugura las sedes del Colegio Científico de Liberia y San Ramón. Por su parte, la Universidad Nacional inaugura también su sede en Pérez Zeledón. Sin duda, un gran paso para un grupo de personas que intentaban romper la creencia de que los mejores estudiantes estaban en instituciones del Valle Central. Y un nuevo reto para estas primeras generaciones provenientes de diversos contextos, pero con un común denominador: ser buenos estudiantes y querer enfrentar nuevos desafíos.

En ese momento, la Sede San Carlos del TEC solo impartía la carrera de Ingeniería en Agronomía, así que el proyecto de abrir un Colegio Científico era parte de un plan para diversificar las opciones académicas que se brindaban a la Región Huetar Norte del país. Un año después, en 1994, se abren en la Sede las carreras de Ingeniería



Primera generación Colegio Científico San Carlos (1994)

Fuente: Archivo fotográfico CCSSC San Carlos

en Computación y Administración de Empresas.

Este proyecto necesitó de muchas personas para convertirse en una realidad. Algunos de los que contribuyeron a que el Colegio Científico de San Carlos sea hoy una institución de renombre nacional fueron: Roberto Gallardo Loría, entonces director de la Sede Regional San Carlos de la época; a señora Lilliana Carvajal de la Dirección Regional San Carlos del MEP; Yolanda Serrano, psicóloga del DEVESA-ITCR; el profesor Adolfo Chaves Campos † de la Escuela de Ciencias y Letras del TEC; Anabelle Castro Castro, primera Ejecutiva Institucional; así como profesores del TEC y personas pertenecientes a la Junta Administrativa. Todos ellos decidieron contribuir a la educación científica de jóvenes apasionados por las ciencias y la matemática.

El 25 de agosto de 2018 se celebró el 25 aniversario de la creación

del Colegio. En un acto formal realizado en el CTEC, fueron reunidos estudiantes, egresados, profesores, exprofesores, junta directiva y personal administrativo. Se trató de un evento que rendía homenaje a todos aquellos que hicieron posible la creación y consolidación de un proyecto de gran impacto para la vida de muchas personas, así como para el desarrollo de la región y del país.

Según el Tercer Informe Estado de la Educación (2010), los colegios científicos han jugado un papel importante en la movilización de los estilos de pensamiento de los estudiantes respecto a la ciencia y la forma en que esta construye sus conocimientos.

Hoy existen muchas empresas e instituciones del país que cuentan con personas altamente calificadas en los más altos niveles de decisión, cuya educación secundaria terminó en alguno de los colegios científicos del país.



Celebración del 25 aniversario del CCC San Carlos realizada en el CTEC. De izquierda a derecha: Wayner Montero Carmona (egresado y ex Ejecutivo Institucional), Paola Muñoz Gamboa (egresada), Roberto Gallardo Loría (ex Director de la Sede Regional San Carlos del ITCR), Marcela Chaves Álvarez (Ejecutiva Institucional), Fernando Murillo Rojas y Jairo Rodríguez Blanco (ambos egresados de la institución).

Fuente: Archivo fotográfico CCSSC San Carlos

De igual manera, en centros de investigación dentro y fuera de nuestras fronteras, se encuentran profesionales que cursaron la secundaria en estos centros educativos. En este sentido, puede afirmarse que la inversión que realiza el país en los colegios científicos es una oportunidad para detectar a tiempo vocaciones científicas y tecnológicas, y así crear las condiciones necesarias para impulsar la formación de profesionales y de la investigación tanto a nivel nacional como internacional.

El Colegio Científico de San Carlos ha cambiado la vida de muchos estudiantes, en una región con algunos de los cantones con menor índice de desarrollo del país. Durante 25 años ha sido el motor de muchos sueños y metas. Después de pasar por sus aulas, tanto para estudiantes como profesores y padres de familia, nada vuelve a ser igual.

Desde sus inicios, el Colegio se ha caracterizado por contar con estudiantes sobresalientes en diferentes áreas. Si bien la formación en ciencia y tecnología ha sido el eje central, el arte y el deporte siempre han acompañado

a sus estudiantes. Para citar algunos ejemplos, en 2016 los estudiantes de décimo año lograron un puesto en la final nacional del Festival Estudiantil de las Artes, en la categoría de coreografía conceptual. En deporte, se destaca el nombre de la egresada del año 2003, Carolina Quesada Villalobos, quien durante sus dos años en la institución formó parte de un equipo de primera división de baloncesto y fue seleccionada nacional en esta disciplina.

A través de los años, sus egresados han conquistado grandes logros profesionales. Un ejemplo de ello es el Dr. Jose Rafael Rojas Solano, egresado de la primera generación, médico de profesión, y con un posgrado en Neumología. Actualmente es Instructor Asociado de la Escuela de Medicina y de la Unidad de Posgrado en Neumología de la UCR. Durante sus estudios de posgrado realizó su entrenamiento en la Universidad de Heidelberg, Alemania. Posee múltiples conferencias, publicaciones y premios internacionales producto de sus investigaciones, principalmente en pacientes con cáncer pulmonar. Dentro de sus

trabajos, sobresale la búsqueda de métodos de diagnóstico más eficaces y seguros para los pacientes mediante el uso de nuevas tecnologías, como el diseño de un robot para realizar bronoscopias.

Un poco más joven, pero con una gran trayectoria en su campo, el Dr. Fabián Vásquez Sancho realizó estudios de maestría en Nanociencia y Nanotecnología en Bélgica, y estudios doctorales en la Universidad Autónoma de Barcelona. Posee también varias publicaciones, de las que destaca el artículo titulado "Enhanced flexoelectric-like response in oxide semiconductors", en la revista *Nature*. Ha dictado conferencias y posee un premio a la innovación tecnológica por su trabajo. Es investigador del Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología, donde desarrolla estudios de flexoelectricidad en biomateriales, específicamente en huesos.

Otras actividades que han deparado muchos éxitos, gracias a la destacada participación de sus estudiantes, son las ferias científicas y las olimpiadas nacionales e internacionales. Son muchos los estudiantes que



Roberto Marín, medalla bronce
Fuente: Facebook, Olimpiada Costarricense de Física



Sebastián Solís, medalla de bronce
Fuente: Facebook, Olimpiada Costarricense de Química

año a año participan; algunos consiguen ganar medallas y menciones honoríficas por su buen desempeño. Recientemente, los estudiantes egresados del 2017, Sebastián Solís Vargas y Roberto Marín Delgado, han ganado medallas en las Olimpiadas Iberoamericanas y Mundiales en Química y Física, respectivamente.

Sin lugar a dudas, los logros en investigación científica y tecnológica han sido uno de los

motivos de mayor satisfacción y orgullo para los estudiantes, para sus tutores y para la institución en general. Desde su creación en 1993 -y hasta la fecha- se han obtenido los primeros lugares en la Feria Nacional de Ciencia y Tecnología.

El Colegio Científico de San Carlos ha participado en 11 ocasiones en la Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería de INTEL (conocida como ISEF, por sus siglas en inglés). También ha competido

en dos oportunidades en la Muestra Internacional de Ciencia y Tecnología (MOSTRATEC), realizada en Brasil.

En el cuadro N°.1 se presentan el nombre de los estudiantes del Colegio Científico de San Carlos que han representado al país en ferias internacionales de ciencia, tecnología e ingeniería, así como el título de sus investigaciones, y la fecha de su participación en estos eventos de índole internacional.

Cuadro 1. Participación en Ferias Internacionales de Ciencia y Tecnología por parte de estudiantes del CCC San Carlos			
Año participación	Nombre de los Participantes	Nombre Proyecto	Lugar de Participación
2001	Bernal Hernández Vásquez Horacio Isaac Araya Mejía Greivin Pérez Rojas	Análisis de la viabilidad en la aplicación de nitratos a lagunas de oxidación, en vías de crear una nueva posibilidad de tratamiento de desechos que eliminen los malos olores. – Premio: Mejor Innovación Tecnológica	Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería (ISEF) realizada en Detroit, EEUU del 06 al 13 de mayo 2001.
2002	Liseth Hernández Vásquez Paola Chavarría Rodríguez Edgardo Martínez Ávila	Aplicación de descargas eléctricas para estimular el proceso de germinación en árbol maderable Pílon (<i>Hyeronima alchorneoides</i>) – Premio: Mejor Innovación Científica	Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería (ISEF) realizada en mayo del 2002 en EEUU
2003	Nelson Quesada Alomar Cristian Rodríguez Rodríguez.	Determinación de metabolitos secundarios (<i>saponinas</i>) en Plantas <i>Smilax</i> y <i>Vanilliodora</i> – Premio: Mejor Innovación Científica	Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería (ISEF) realizada en mayo del 2003, realizada en Cleveland, Ohio, en EEUU.
	Julio Santamaría González Luis Guillermo Marín Blanco Marco Espinoza Murillo	Antimateria 2k - Premio: Mejor Innovación Tecnológica	

Año participación	Nombre de los Participantes	Nombre Proyecto	Lugar de Participación
2005	Virgilio Enrique Solís Rojas. Emmanuelle Vargas Valenciano. Fabián Norberto Vásquez Sancho	Innovación tecnológica para el monitoreo y control poblacional del árbol de almendro. – Premio Mejor Innovación en Desarrollo Tecnológico con énfasis en Desarrollo Sostenible.	Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería (ISEF) realizada en Arizona, EEUU en mayo del 2005.
2007	Marcela Benavides Castro. Viviana Morera Jiménez. Alberto José Morales Rodríguez	Efecto de tres diferentes magnitudes del magnetismo en un tiempo determinado sobre la eclosión de huevos de Gaspar. – Premio: Mejor Innovación Científica	Obtienen la oportunidad de Participar en la Feria Internacional Científica y Tecnológica realizada en Nuevo México, EEUU en mayo del 2007.
2007	Marcela Benavides Castro. Viviana Morera Jiménez.	Efecto de tres diferentes campos magnéticos en la eclosión de <i>Atractosteus tropicus</i> bajo condiciones de laboratorio.	MOSTRATEC (Muestra Internacional de Ciencia y Tecnología) realizada en Novo Hamburgo, Brasil, del 05 al 10 de noviembre 2007. Ganaron el primer lugar en esta importante Feria Científica de Brasil.
2008	Carlos Gabriel Delgado Moya Jorge Alberto Paniagua Barboza Max Humberto Rodríguez Gómez	Desarrollo de un método no destructivo para la medición del volumen de callo en zanahoria (<i>Daucus carota</i>) In vitro. – Premio: Mejor Innovación Tecnológica	Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería (ISEF), realizada en Atlanta, Georgia, EEUU, del 12 al 16 de mayo de 2008. También participaron en la Muestra Internacional de Ciencia y Tecnología MOSTRATEC 2008, en Río Grande do Sul, Brasil.
2010	Alexia Quirós Rojas Susana Beatriz Garita Araya	Reducción de la incidencia de la mosca del establo (<i>Stomoxys calcitrans</i>) (L.) mediante la aceleración del tiempo de descomposición orgánica de rastros de piña (<i>Ananas comosus</i>) (L.) Merr. en la empresa piñera inprotsa, Pital de San Carlos, Costa Rica.	Participaron en la Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería de Intel (ISEF) en San José de California entre el 10 y el 14 de mayo 2010.
2010	José Pablo Corrales Villalobos Jorge Adolfo Piedra Navarro	Establecimiento de una suspensión celular, para la producción de metabolitos secundarios de la planta de vainilla (<i>Vanilla Planifolia</i>) -	Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería (ISEF) realizada en San José de California entre el 10 y el 14 de mayo de 2010.
2011	Franklin Blanco Solano, Fabián Badilla Cambronero Alessa Calderón Acuña	Aislamiento y cultivo de protoplastos en aráceas comestibles (<i>xanthosoma</i> spp y <i>colocasia</i> sp) (Cómo combatir el Mal Seco que puede acabar con plantaciones de tiquizque)	Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería (ISEF) realizada del 9 al 13 de mayo de 2011 en Los Ángeles, California.
2014	Campos Quesada Laura Mariela Segura Castro Juan Manuel	Procedimiento para pre-aclimatación de vitroplantas de yuca a través de la variación de la fuente de carbono - Mención Honorífica en Innovación Científica y Tecnológica	Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería (ISEF) realizada en Los Ángeles, California en mayo de 2014.
2019	Roy Fernando Rojas Santamaría Daniela Murillo Rodríguez Hazel Bolaños Alfaro	Dispositivo adaptable de elevación para discapacitados	Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería (ISEF) realizada en Phoenix, Arizona, EEUU, entre el 12 al 17 de mayo de 2019

Fuente: Registros Colegio Científico de San Carlos



De izquierda a derecha: Jorge Alberto Paniagua Barboza, Max Humberto Rodríguez Gómez y Carlos Gabriel Delgado Moya.

Fuente: Fonseca (2007)

Una de las participaciones más destacadas en feria científicas internacionales ha sido la vivida en 2008 por los jóvenes Alberto Paniagua, Max Rodríguez y Carlos Delgado, quienes no sólo representaron al país en ISEF, sino que, producto de su excelente desempeño en esta feria, fueron seleccionados para participar en MOSTRATEC, celebrada en **Río Grande do Sul, Brasil**, en noviembre de ese mismo año.

El periódico *La Nación*, del 21 de mayo de 2008, dedica una nota a estos muchachos titulada *Jóvenes sancarleños competirán en feria científica en Brasil*, en donde se destaca la originalidad de su investigación como uno de los aspectos claves que les permitió ganar la oportunidad de competir en MOSTRATEC. En dicho evento, estos jóvenes compitieron con estudiantes de 150 países, entre ellos Portugal, Ucrania, República Checa, Francia, Alemania, Moldavia, Turquía, Ucrania, España y representantes de todo América Latina.

Este proyecto consistió en el desarrollo de un programa informático que utilizaba dos fotografías (en dos dimensiones) para crear una imagen en tres dimensiones de cada callo o porción de zanahoria, para así calcular su volumen y la eficacia

esperada de su cultivo. Este software también fue ganador en la Feria Nacional de Ciencia y Tecnología del 2007.

Es indiscutible que el Sistema de Colegios Científicos Costarricenses (CCC) ha contribuido a la educación de jóvenes con vocación científico-tecnológica de todos los estratos sociales y de todos los rincones del país.

A 30 años de la creación de este Sistema, y en la conmemoración del XXVI aniversario del Colegio Científico de San Carlos, es patente el acierto del vínculo creado entre universidades públicas y colegios científicos. Esta relación ha generado importantes logros a la educación costarricense y valiosas oportunidades para jóvenes talentosos con un alto sentido de compromiso, esfuerzo y dedicación, quienes han recibido una formación integral de calidad. Aún más importante, la educación recibida ha contribuido a la movilidad social de estas familias, aspecto medular en una región como la Huetar Norte, cuyos indicadores socioeconómicos y educativos están entre los más bajos del país.

Bibliografía

Fonseca, M. (2008). Jóvenes mostrarán su ingenio en feria de Intel. Noticias UCR. San José, Costa Rica. Obtenido de <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2008/05/09/jovenes-mostraran-su-ingenio-en-feria-de-intel.html>.

Programa Estado de la Nación. (2011). Tercer Informe Estado de la Educación. San José, Programa Estado de la Nación. San José, Costa Rica.

Vargas, A. (2008). Jóvenes sancarleños competirán en feria científica en Brasil. *La Nación*. San José, Costa Rica. Obtenido de <https://www.nacion.com/ciencia/jovenes-sancarlenos-competiran-en-feria-cientifica-en-brasil/7VCMAL3ZZEKDGTLOL222PKRCY/story/>

LA ENERGÍA SOLAR COMO HERRAMIENTA TECNOLÓGICA PARA EL SECADO DE PRODUCTOS AGRICOLAS DE LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA

Tomás de Jesús Guzmán Hernández¹, Javier Mauricio Obando Ulloa¹, Freddy Araya Rodríguez¹, Guillermo Castro Badilla², Valentina Arguelles Ulloa³, Jacobo Ortiz Martínez³

¹ Área académica del programa de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Campus Local San Carlos.

² Escuela de Ingeniería Electrónica. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Campus Local San Carlos.

³ Unidad Académica de Ciencias de la Tierra, Benemérita Universidad Autónoma de Zacatecas.

INTRODUCCIÓN

La incorporación de la tecnología en los sectores productivos, específicamente en actividades agropecuarias, beneficia de gran manera al productor pues mejora la eficiencia, optimiza los procesos productivos, incrementa la producción, controla la calidad e incorpora valor a los productos. Dicho valor también se ve favorecido por el aspecto ambiental mediante la inclusión de energías alternas para cumplir con las metas propuestas en el VII Plan Nacional de Energía 2015-2030. Con este, se pretende

lograr una “sostenibilidad energética con bajo nivel de emisiones” en los sectores productivos del país, originando la innovación en el uso y eficiencia de la energía (MINAE 2015).

En la dimensión ambiental, el sector energético costarricense encara el reto de contribuir con un desarrollo económico cada vez más bajo en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), ya que produce aproximadamente el 80% de la emisión total de éstos (MINAE 2015). Por esta razón, las energías limpias, como la solar, son actualmente una opción viable para reducir las emisiones a la atmósfera. De acuerdo con el último estudio del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), Costa Rica presenta un potencial solar teórico de 10 000 MW, donde las dos mejores zonas de radiación solar del país son la región Huetar Norte y la Chorotega, las cuales tienen una radiación anual superior a 1700 kWh/m². Sin embargo, el uso de esta energía en Costa Rica es mínimo, ya que solo un 0,34% de la energía que se consume proviene de fuentes solares (Flores, 2018; Guzmán-Hernández et al., 2016).

Sin embargo, el Grupo de Investigación en Sistemas Térmicos

Solares para la Agricultura del Programa de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo (DOCI-NADE) del Campus Tecnológico Local San Carlos del Instituto Tecnológico de Costa Rica (SSC-ITCR) trabaja en la aplicación de la energía solar en el proceso de secado de diferentes productos agrícolas. El objetivo es contribuir a la obtención de un producto final de buena calidad, reducir las pérdidas y mejorar la eficiencia productiva de las pequeñas asociaciones de productores agrícolas de la región Huetar Norte, como es el caso de la Asociación de Productores de Agro ambientalistas de Cacao (ASOPAC).

SECADO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS

El secado es un proceso de gran importancia en la cadena de producción de alimentos, ya que se aplica para inhibir la germinación de las semillas, reducir el contenido de humedad hasta un nivel que impida el crecimiento de los hongos y evitar las reacciones de deterioro de los productos.

Para determinar la eficiencia del proceso de secado, es importante tomar en cuenta las características del producto que se va a



Figura 1. Sistema térmico solar pasivo – híbrido
Fuente: Elaboración propia

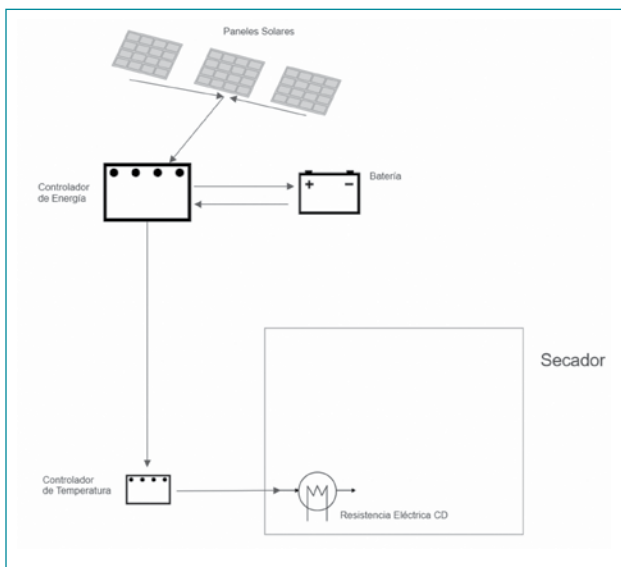


Figura 2. Esquema del circuito eléctrico del sistema térmico pasivo-híbrido.
Fuente: Elaboración propia

secar, tales como porcentaje de humedad, contenido de humedad mínimo requerido, forma, tamaño, si es necesario realizar algún corte en el producto para optimizar el secado y el uso final que tendrá el producto. Además, se debe considerar la apariencia final y el mercado al que se desea dirigir el producto (Arce, 2018).

SISTEMAS DE SECADO

Los secadores utilizados tienen por objetivo minimizar el tiempo de secado y mano de obra, reducir el espacio utilizado para secar,

mejorar la calidad e inocuidad del producto, y reducir costos y gastos en combustibles.

Existen muchas maneras de clasificar los secadores solares, ya sea por la forma en que fluye el aire, el tipo de incidencia de la radiación con respecto al producto, o el uso compartido de diferentes fuentes de energía (Mora, 2014).

I. TENDIDO AL SOL

Esta técnica consiste en exponer directamente el producto a los rayos solares y al aire por un periodo de tiempo determinado hasta alcanzar la humedad necesaria para el almacenamiento del mismo.

El secado solar natural es una técnica ampliamente utilizada de conservación de los alimentos en muchos países. Este sistema sigue siendo muy utilizado por pequeños productores agrícolas en diversas zonas de Costa Rica, debido en gran medida al alto costo de los métodos mecánicos, a la falta de infraestructura y a las condiciones climáticas que permiten su uso a un costo muy reducido.

II. SECADOR SOLAR PASIVO

En general, un secador solar pasivo consta de una cámara de secado donde se coloca el producto por deshidratar. Esta cámara puede ser un túnel aislado que cuenta con un

conducto de entrada de aire caliente y un conducto de evacuación de aire húmedo. Además, este secador tiene un colector solar como sistema de calentamiento de aire, colocado delante de la cámara de secado, el cual es la principal fuente de energía para el proceso. Adicionalmente, se pueden utilizar ductos para conducir el aire, ventiladores, chimeneas, sistemas de control y mecanismos de acumulación de energía o, en última instancia, fuentes auxiliares para calentar el aire y permitir la circulación de este (Mealla y Morales, 2018).

III. SECADOR SOLAR HÍBRIDO FORZADO

El secador solar híbrido forzado consta de una serie de colectores (de fondo de color negro para incrementar la absorción térmica) donde se hace circular agua o aire forzadamente para que transfieran el calor a la cámara y seque el producto. Sin embargo, este secador requiere un sistema auxiliar, ya sea gas o eléctrico, para aquellas ocasiones en que las condiciones climáticas que afecten su rendimiento.

En algunos casos, la orientación de los colectores es diferente debido a la influencia climática y zona geográfica donde se requiera instalar, y su tamaño varía en cuanto al volumen y producto que se desea secar.

METODOLOGÍA

Desde 2017 se ha instalado un total de tres sistemas de secado en diferentes zonas de la región Huetar Norte, los cuales aún están en etapa de evaluación.

1. Sistema térmico solar pasivo - híbrido en el Campus Tecnológico Local San Carlos (CTLSC-ITCR)

Este sistema se diseñó para que funcione en su totalidad con energía solar y cuenta con tres partes principales (Figura 1):

- Colectores solares externos unidos a la cámara de secado

con una inclinación de 16° que se instaló con dirección suroeste. En su parte interna se encuentra un serpentín para que el aire aumente su temperatura conforme asciende por el colector hasta entrar a la cámara de secado.

- Colector solar superior sobre el techo de la cámara de secado.
- Cámara de secado con capacidad para ocho bandejas de secado.

Durante el mes de marzo de 2019, se implementaron tres paneles fotovoltaicos que cargan una batería para el funcionamiento de dos resistencias. Estas se encuentran colocadas en el interior de la cámara de secado para mantener la temperatura de secado durante la noche, y para evitar que los productos se rehidraten y se prolongue el tiempo de proceso (Figura 2).

En los meses de marzo, abril y mayo de 2019 (temporada seca), se monitoreó la temperatura interna del sistema con un termómetro infrarrojo en la entrada del aire al colector, en la zona media del colector y a la salida del aire del colector a la cámara

De igual manera, se registraron los datos de temperatura de los 3 termómetros que están integrados en las mismas zonas donde se midieron las temperaturas descritas anteriormente.

2. Sistema térmico solar activo híbrido forzado en Katira de Guatuso

Este sistema ha sido descrito anteriormente por Guzmán-Hernández et al. (2017), y se caracteriza por tener una cámara de secado conectada a seis colectores planos independientes, un sistema termosifónico con capacidad para almacenar hasta 500 litros de agua y un sistema auxiliar que funciona con gas LP para el secado nocturno (Figura 3).

3. Sistema térmico solar híbrido forzado en el Tanque de la Fortuna para la empresa artesanal Chocolates Fusión

Este sistema se terminó de instalar en mayo de 2019 y se encuentra en proceso de evaluación y estandarización de operaciones. Este



Figura 3. Sistema térmico solar activo híbrido forzado.

Fuente: Elaboración propia



Figura 4. Sistema térmico solar activo híbrido forzado instalado.

Fuente: Elaboración propia

sistema es similar al descrito anteriormente, como al que se encuentra en el Campus Tecnológico Local San Carlos (CTLSC-ITCR), con la única diferencia de que el registro de datos se genera y se emite, de forma automática, a una plataforma virtual (Figura 4).

RESULTADOS

SECADO TENDIDO AL SOL

De acuerdo con Juan Carlos Sibaja, productor afiliado a la Asociación de Productores Agro ambientalistas de Cacao (ASOPAC), el secado de cacao con el método tradicional

de tendido al sol (Figura 5) tardaba hasta 15 días en completarse, durante los cuales se presentaba pérdidas por crecimiento de hongos, debido al alto contenido de humedad del aire.

De acuerdo con los datos analizados en el periodo 2015-2017, las pérdidas promedio fueron de 741 kg de cacao, empleando un secado tradicional, mientras que en el sistema térmico solar activo híbrido no se registró pérdidas en el 2018 (Tabla 1).



Figura 5. Secado solar tradicional tendido al sol con plástico superior.
Fuente: Elaboración propia

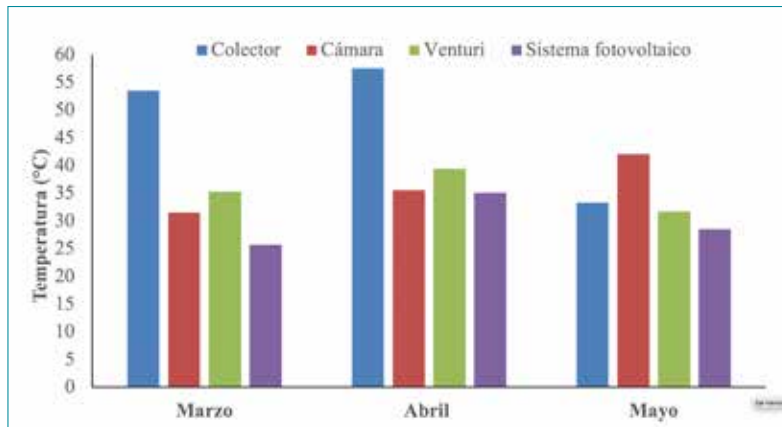


Figura 6. Temperaturas promedio alcanzadas por termómetros del secador pasivo en el periodo marzo- mayo de 2019
Fuente: Elaboración propia

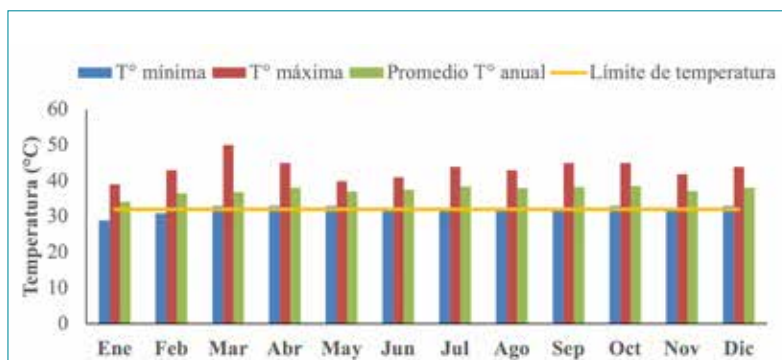


Figura 7. Temperaturas promedio alcanzadas por el sistema térmico solar activo híbrido forzado en 2018
Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Cantidad de cacao seco y pérdidas obtenidas en el sistema tradicional en comparación con el secador solar térmico híbrido forzado.

Sistema de secado	Año	Cantidad de cacao (Kg)		Pérdidas (Kg)
		Inicial	Final (seco)	
Tradicional	2015	2241	1746	495
	2016	1792	1458	334
	2017	4474	3080	1394
Térmico solar activo híbrido	2018	4837	1737	0

Fuente: Elaboración propia

SISTEMA TÉRMICO SOLAR PASIVO - HÍBRIDO

La radiación promedio registrada en el CTLSC-ITCR fue de 1 971 KWh/m² durante el periodo marzo – mayo 2019, lo cual hizo que la temperatura del sistema oscilara entre 34 a 56° C (Figura 6). Se determinó que las máximas temperaturas se alcanzan

alrededor del mediodía, por lo que este sistema es propicio para el secado de semillas, hortalizas y frutas, de acuerdo con Arce (2018).

SISTEMA TÉRMICO SOLAR ACTIVO HÍBRIDO FORZADO

De acuerdo con el análisis de los resultados obtenidos por la

empresa SIBAELI, la cual forma parte de los productores afiliados a ASOPAC, se observó que las temperaturas alcanzadas por el sistema térmico solar activo híbrido forzado se mantuvieron sobre el límite mínimo de temperatura requerida (32 °C) para el secado eficiente de cacao, alcanzando hasta máximas de 50 °C, y un promedio anual de 38°C en la cámara de secado (Figura 7).

En general, el sistema térmico solar ha logrado obtener un secado homogéneo del cacao y un ahorro de gasto energético del 83%, aproximadamente.

CONCLUSIONES

El uso de energía solar aplicada al secado de productos agrícolas representa una herramienta eficiente para preservar la calidad de

productos alimenticios, optimizar el tiempo del proceso y disminuir las pérdidas.

Existen ventajas que dan pauta para un producto de mayor calidad, es decir:

El sistema pasivo – híbrido evita que el producto quede expuesto a polvo, insectos y animales, menos probabilidad de microorganismos y el tiempo de secado es menor en comparación con el tendido al sol.

- El sistema activo híbrido forzado mantiene las temperaturas constantes a lo largo del proceso, lo que garantizan una mayor eficiencia del proceso al reducirse el tiempo y lograr secados uniformes y en corto tiempo.

Los resultados han demostrado que el método de secado con estas alternativas constituye una opción viable. En cuanto a lo social, ayudan a pequeños productores a emprender sus negocios; en el nivel económico, se perciben beneficios al incorporar valor agregado al producto; y, desde el punto de vista ambiental, el uso de energías limpias mitiga la emisión de gases de efecto invernadero. Por tales motivos, los sistemas térmicos solares implementados son una opción sostenible para el desarrollo agropecuario de la región Huetar Norte de Costa Rica y pueden ser replicables en otras zonas del país y el mundo.

BIBLIOGRAFÍA

- Arce, N. (2018). Diseño y evaluación de cuatro prototipos de secado solar para productos agrícolas en Costa Rica. *Tesis Máster Gestión de Recursos Naturales y Tecnologías de Producción*.
- Flores, B. (2018). ¿Qué tan rentable es utilizar la energía solar? *La República*. Disponible en <https://www.larepublica.net/noticia/que-tan-rentable-es-utilizar-energia-solar>
- Guzmán-Hernández, T.J.; Obando-

Ulloa, J.M.; Castro-Badilla, G.; Rodríguez-Rojas, D.A.; Arce-Hernández, N.; Ortega-Castillo, J.M.; Araya-Rodríguez, F. (2017). Aplicación de tecnologías solares térmicas híbridas, para la deshidratación y secado de productos agrícolas en la Región Huetar Norte de Costa Rica. *Ventana*, 11 (1): 21-25.

Guzmán, T; Araya F; Obando-Ulloa, J; Rivero, M; Castro, G. (2016). Uso de tecnología solar en actividades agropecuarias de la Región Huetar Norte de Costa Rica. *Ventana*, 10 (1): 12-18.

Mealla-Sánchez, L. E., y Morales-Olaciregui, J. D. (2018). Evaluación del comportamiento térmico de secadores solares en régimen pasivo. *Tecnológicas*, 21 (41): 29-44.

Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). (2015). VII Plan Nacional de Energía 2015-2030. Disponible en <https://minae.go.cr/recursos/2015/pdf/VII-PNE.pdf>

Mora, A. (2014). Dimensionamiento, construcción y puesta en marcha de un sistema de secado de granos de café con uso de colectores solares. *Tesis Lic. Ing. químico*. Disponible en <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/3501/1/36174.pdf>



¿Sabías que...

TOMAR 1,4 G DE CACAO DIARIOS PUEDE MEJORAR TU ESTADO METABÓLICO. SEGÚN UN ESTUDIO REALIZADO POR IDOIA IBERO, DOCTORA DE LA FACULTAD DE FARMACIA Y NUTRICIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA.

EL DR. SAFARY WA-MBALEKA, DIRECTOR DE LA ASOCIACIÓN ASIÁTICA DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA, VISITÓ EL CAMPUS TECNOLÓGICO LOCAL SAN CARLOS PARA BRINDAR UN TALLER DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

Patricia López Estrada

Escuela de Idiomas
y Ciencias Sociales
plopez@itcr.ac.cr

Los días 3, 4 y 5 de julio de 2019 se realizó en el Campus Tecnológico Local San Carlos del Tecnológico de Costa Rica el primer taller sobre investigación cualitativa, impartido por el Dr. Safary Wa-Mbaleka, Director de la Asociación Asiática de Investigación Cualitativa. La iniciativa fue gestionada a través de la Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales (EICS), el Programa de Regionalización, la Dirección del Campus Tecnológico Local San Carlos y el Centro de Transferencia Tecnológica y Educación Continua (CTEC).

Dicha actividad empezó a gestarse en el 2015 a través del IV Congreso Iberoamericano de Investigación Cualitativa llevado a cabo en Brasil, en donde se tuvo un primer contacto con la Red Iberoamérica de Investigación Cualitativa. Dos años después, durante el III Congreso Mundial de Investigación Cualitativa en Portugal en 2017, se conversó con el Dr. António Pedro Costa, quien presidió dicho congreso, y con el Dr. Safary Wa-Mbaleka, quien fungió como el Coordinador

General de la IV Conferencia Internacional de Investigación Cualitativa en las Filipinas. Después de varias reuniones y negociaciones, finalmente se logró proponer un taller de investigación cualitativa enfocado en la enseñanza del inglés, las ciencias sociales, el turismo, la administración, los recursos humanos, las ingenierías, entre otras áreas.

La investigación cualitativa ha cobrado importancia en los últimos años como un método no tradicional, relevante y complementario debido a su aplicación versátil en distintos ámbitos. En este sentido, constituye una herramienta para adquirir conocimientos y explorar metodologías diferentes de cómo hacer investigación, eje central de la misión y visión del TEC.

Entre quienes participaron se encuentran docentes, investigadores, extensionistas, coordinadores y directores de escuelas y centros de vinculación pertenecientes a los campos de las ciencias sociales, las ciencias exactas, el turismo, los procesos de enseñanza-aprendizaje, la administración, las ingenierías, entre otros. Los participantes provenían de diversas instituciones, entre ellas la Universidad de Costa Rica (Sede Golfito, Sede Limón y Sede Central en San José), la Uni-

versidad Católica (Sede San Carlos), la Universidad Nacional (Sede Región Brunca y Sede Central en Heredia), la Universidad Técnica Nacional (Sede Limón, Sede San Carlos y Sede Central en Alajuela), el Colegio Diocesano Padre Eladio Sancho, el Ministerio de Educación Pública, el Centro Cultural Costarricense Norteamericano, y empresas privadas de San Carlos y La Fortuna.

El taller tenía como meta específica promover un espacio de reflexión y concientización sobre la importancia de la investigación cualitativa en diferentes campos. Las metas de aprendizaje se enfocaron en el conocimiento sobre el diseño de la investigación cualitativa, la recolección y análisis de datos cualitativos, la formulación y presentación de una propuesta de investigación, y la redacción de un resumen.

Como resultado, los participantes trabajaron en la formulación de una propuesta de investigación cualitativa específica, original y pertinente a su campo de interés, la cual fue presentada en la última sesión del taller. También se contó con un espacio de consultas privadas con el Dr. Wa-Mbaleka para que los participantes sostuvieran conversaciones con respecto a las propu-



Participantes del taller, provenientes de la Universidad de Costa Rica, la Universidad Católica, la Universidad Nacional, la Universidad Técnica Nacional, la empresa privada, el Colegio Diocesano, el Ministerio de Educación Pública y el Centro Cultural Costarricense Norteamericano

estas formuladas. Los contenidos de la propuesta se basaron en tres temáticas:

- fundamentos básicos teóricos e introductorios de la investigación cualitativa y los diseños de investigación cualitativa,
- recolección de datos: calidad de los datos y trabajo de campo (entrevistas, fotografías, documentos) y
- análisis de datos: métodos de análisis temático de datos, reportes, resúmenes y presentaciones finales.

El Dr. Safary Wa-Mbaleka indicó que decidió venir al TEC a impartir el taller debido a la invitación de la Dra. Patricia López Estrada. Apasionado de los procesos de empoderamiento de otros académicos con respecto a la investigación cualitativa, consideró la visita como una oportunidad de gran valor para sembrar la semilla de la investigación cualitativa en suelo fértil, y que esta pueda germinar y crecer. El Dr. Wa-Mbaleka fue enfático en la importancia de refor-

zar el desarrollo profesional de la investigación cualitativa en la academia y el mundo. Desde su punto de vista, la investigación cualitativa es de suma importancia, ya que hay muchos estudiantes y docentes que tienen mucha inclinación hacia lo cualitativo. También considera que en la actualidad existen muchos problemas sociales y humanos de gran complejidad, que ni el método científico ni las estadísticas podrían atender de forma efectiva e integral.

Los participantes del taller coincidieron en que este contribuye a su crecimiento personal y profesional. También señalan la importancia de crear espacios e iniciativas para poder investigar y publicar. El mayor interés de los participantes recayó en la necesidad de poder ampliar sus conocimientos para el diseño de proyectos de investigación y extensión a través de la recolección de datos cualitativos.

Cuando se les preguntó acerca de la importancia de la investigación cualitativa en su área profesional

o de interés, uno de los participantes indicó que, como profesional de la enseñanza de inglés que busca mantenerse al día con las metodologías de investigación más recientes, el taller le brindó una introducción abarcadora para iniciar sus propios estudios cualitativos. Algunos participantes también enfatizaron la importancia de investigar en el contexto del aula para mejorar sus prácticas pedagógicas. Un participante reiteró esta visión con el siguiente comentario: "Funciona en muchos ámbitos, en el área de educación se pueden entender muchos comportamientos y encontrar soluciones a problemas. También se puede dar respuesta a problemas institucionales o mejorar los hábitos pedagógicos de los docentes."

Los participantes coincidieron en que existen muchos y múltiples problemas sociales que merecen ser abordados en profundidad. Para ellos, el taller de investigación cualitativa fue indispensable como una forma de impulsar la investigación cualitativa como política institucional en sus respectivos centros de trabajo.

En relación con las razones para inscribirse en el taller, un participante contestó: "No me atrevo a escribir un artículo, aunque me gustaría y me lo piden en la universidad. Tengo facilidad para redactar y usar fuentes, pero no sé suficiente de investigación. Además, voy a dar un curso de redacción que incluye un poquito de investigación y necesito una guía que no sea solo de textos."

Sin duda, el taller de investigación cualitativa resultó beneficioso y conveniente para los participantes. Ante la pregunta de cómo aplicarían los conceptos aprendidos en su área profesional o de interés, un participante contestó lo siguiente: "Tengo muchas ideas de futuros estudios en el lugar donde trabajo tanto con estudiantes como con profesores. También espero hacer un proyecto el año entrante para estimular a los docentes de mi institución a hacer sus propios estudios de investigación-acción."



Dr. Safary Wa-Mbaleka, Director de la Asociación Asiática de Investigación Cualitativa y Dra. Patricia López Estrada de la Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales, Profesora Coordinadora del Taller de Investigación Cualitativa



Dr. Safary Wa-Mbaleka, Director de la Asociación Asiática de Investigación Cualitativa y participantes de las Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales e Ingeniería en Producción Industrial del Campus Tecnológico Local San Carlos

El taller del Dr. Wa-Mbaleka ha sido muy claro, detallado y práctico. Ha sido una experiencia sumamente provechosa." Otro participante ahondó en el tema y expresó que "al trabajar con personas, es necesario estudiar no solamente los números sino también las cualidades de las realidades que se viven. Al conocer los conceptos aprendidos en este taller, puedo aplicarlos efectivamente para lograr obtener resultados que logren llegar al mejoramiento de las situaciones observadas."

Dentro de los participantes del taller que son parte del TEC destacan funcionarios de la Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales, la Escuela de Ciencias Naturales y Exactas, la Carrera de Gestión del Turismo Rural Sostenible y la Carrera de Ingeniería en Producción Industrial. Para ellos el taller resulta de utilidad a la hora de plantear propuestas de investigación y extensión a nivel institucional, o ya sea en programas de maestría o doctorado, así como para el análisis de fenómenos en el aula y en la institución. También exteriorizaron que el conocimiento adquirido en el taller les servirá en sus labores docentes y proyectos de extensión para evaluar la eficiencia de los procesos de aprendizaje. El conocimiento adquirido sobre las técnicas de investigación cualitativa también promovió una visión más crítica del trabajo realizado por los Comités Técnicos, en el sentido de que incluyan elementos cualitativos dentro de sus criterios para la evaluación de propuesta de investigación y extensión.

Para el 2020 se está coordinando dar seguimiento al taller de investigación cualitativa con el Dr. Safary Wa-Mbaleka, con la finalidad de crear un programa de investigación cualitativa que contribuya la creación de una comunidad de académicos comprometidos con la investigación cualitativa como herramienta fundamental para el mejoramiento de su quehacer académico-profesional.

IMPLEMENTACIÓN DE UN CLUB DE DESARROLLO DE SOFTWARE COMO ACTIVIDAD EXTRACURRICULAR EN LAS UNIVERSIDADES, EL CASO DE LA COMUNIDAD DE APLICACIONES MÓVILES, EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA, CAMPUS SAN CARLOS

**Diego Rojas,
Leidy Chacón,
Roberto Salazar**

Unidad Desconcentrada de la Escuela de Ingeniería en Computación,
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Diegovega25@gmail.com
Lady_milena96@hotmail.com
Robertopcon@gmail.com

Abstract— En una generación marcada por la tecnología, la universidad tiene la responsabilidad y compromiso de buscar medios innovadores para generar aprendizaje en los estudiantes. La metodología utilizada en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, Campus San Carlos (TEC-SSC), para satisfacer esta necesidad, es la implementación de grupos extracurriculares de estudiantes, que desarrollan proyectos reales con tecnologías de punta; a estos grupos se les llama comunidades.

Por este motivo, se creó la comunidad de Aplicaciones Móviles en el TEC-SSC para, en primera instancia, acercar a los estudiantes a entornos que los coloquen en situaciones reales para consolidar y evaluar el saber, y, en segundo lugar, hacer de su realidad un contexto de aprendizaje con el que adquieran experiencia laboral.

El presente documento se basa en la experiencia y resultados que ha tenido esta comunidad

en los últimos 4 años, durante la coordinación del Ing. Diego Rojas Vega. Además, se busca incentivar de una u otra manera la apertura de grupos de desarrollo en otras universidades.

I. INTRODUCCIÓN

La implementación de diferentes técnicas para despertar el interés de los estudiantes en temas educativos viene a ser uno de los mayores desafíos de la actualidad en este campo. En el TEC-SSC, por ejemplo, se ha implementado la creación de comunidades en las diferentes escuelas. Pero, ¿qué es una comunidad, hablando desde el ámbito estudiantil?

Una comunidad consiste en agrupar estudiantes con intereses afines, a los cuales se les asigna proyectos, investigaciones, entre otros, con el fin de que adquieran conocimientos y experiencias externas a las que les brinda la universidad.

Así mismo, los integrantes de una comunidad, reciben beneficios otorgados por entes de la universidad, a los cuales se le brinda un servicio a cambio. Además, se le da al estudiante una experiencia única, al enfrentarlos a una simulación de la vida laboral en la que estos entes de la universidad actúan como clientes reales con los cuales los estudiantes deben interactuar como si de un trabajo formal se tratase.

La inclusión de estas comunidades en el TEC-SSC ha impactado

de manera positiva, a tal punto que se ha visto un incremento considerable en la participación de estudiantes en estas. Actualmente, en el TEC-SSC se encuentran las siguientes comunidades: Comunidad de Aplicaciones Móviles, Computronica, Robótica, Data Science y Ada Coding Girls.

II. JUSTIFICACIÓN

En esta era tecnológica, los estudiantes poseen conocimientos empíricos que universidades deben aprovechar. En este sentido, la iniciativa de crear estas comunidades constituye una oportunidad para transformar el sistema tradicional de enseñanza. No obstante, no resulta sencillo implementar estas técnicas extracurriculares debido a que los sistemas educativos están centrados en programas. Pero, gracias al afán de los estudiantes por ir más allá de lo que aprenden en el salón de clase, se ha logrado de manera exitosa la implementación de estas comunidades en el TEC-SSC.

III. DESARROLLO DE CONTENIDOS

Entre los objetivos que tiene la Comunidad de Aplicaciones Móviles están:

Objetivo General:

- Brindar al estudiante habilidades y destrezas en tecnologías actuales, preparándolo para su inserción en el mercado laboral.



Figura 2: Egresados de la Comunidad



Figura 3: Un día de trabajo en la comunidad



Figura 4: Tiempo para compartir



Figura 5: Daily Scrum

Objetivos específicos:

Formar a los estudiantes en tecnologías de desarrollo actuales, brindándole herramientas que se emplean en el mercado laboral.

Organizar la comunidad en torno a proyectos interdisciplinarios y con el empoderamiento necesario para que sus integrantes sean capaces de hacerse cargo de su propio desarrollo.

Transferir conocimientos adquiridos por los miembros de la comunidad a otros estudiantes.



Figura 1: Logotipo de la Comunidad

Las metodologías que se han estado implementando en la Comunidad de Aplicaciones Móviles han propiciado que muchos estudiantes quieran formar parte de esta. Actualmente, esta comunidad es la que cuenta con mayor cantidad de estudiantes. Para el segundo semestre de 2019, la comunidad se compone de un total de 51 estudiantes activos y 34 egresados. Entre ellos, se encuentran estudiantes de las carreras de Ingeniería en Computación e Ingeniería en Electrónica, siendo Computación la que representa la mayor cantidad de los integrantes.

Metodologías empleadas

Organización

La organización que se tiene en la comunidad consiste en reuniones semanales, donde están presentes todos los integrantes de la comunidad, junto con el coordinador. En estas, los estudiantes se dedican a trabajar sobre sus proyectos asignados; además se realiza un receso para liberar estrés. Las siguientes fotografías muestran el lugar en el que realizan las reuniones (Mini auditorio de Computación), además se muestran los integrantes de la comunidad en los recesos, donde pueden compartir y fomentar el compañerismo.

Para el monitoreo y organización de los proyectos, se emplea una técnica que consiste en asignar algunos de los integrantes de la comunidad como *Scrum Master*. La función de estos es llevar un seguimiento de los avances en los proyectos mediante la metodología Scrum. Esto no solo beneficia el proyecto que se está desarrollando, sino también al estudiante *Scrum*, ya que adquiere experiencia liderando proyectos.

Esta metodología hace que estas reuniones se desenvuelvan en un adecuado ambiente laboral, lo que facilita la responsabilidad y el compromiso de los estudiantes para así obtener un mejor resultado en los proyectos.

Entre las tecnologías que se están utilizando para el desarrollo de los proyectos de la comunidad están:

- Desarrollo Móvil: Android, IOS, Flutter.
- Desarrollo Web: MVC 4 de .Net, Angular, NodeJS.
- Base de Datos: PostgreSQL, MySQL, GraphQL, MongoDB y, principalmente, SQLServer.

El propósito es desarrollar los proyectos en tecnologías emergentes, para que los estudiantes estén actualizados y su inserción en el mercado laboral sea más exitosa.

Los resultados que han arrojado los proyectos han hecho que la reputación de la comunidad aumente de manera significativa, ya que ahora hay antes de la misma universidad que recurren a esta para la realización de proyectos, y a cambio ofrecen beneficios a los estudiantes, los cuales se detallarán a continuación:

Horas asistencia especial

Durante estas horas los estudiantes desarrollan proyectos en los que interactúan con un cliente real, aprenden nuevas tecnologías, o cumplen el rol de *Scrum Master* de los proyectos, entre otros. Estas se dividen en dos: Las remuneradas económicamente y las de beneficio alimentación.

2.1 Horas remuneradas económicamente

Consisten en un monto mensual que se les da a los estudiantes para que cumplan con 5 horas semanales, para un total de 120 al semestre. Este monto mensual es brindado por el cliente de cada proyecto. Los estudiantes con este beneficio deben tener un promedio ponderado mayor o igual a 70.

2.2 Horas beneficio Alimentación

Consisten en invertir 5 horas semanales a cambio de almuerzos o cenas en el comedor Institucional del TEC. Estas horas son otorgadas por diferentes departamentos institucionales (los clientes). El beneficio consiste en un proyecto que los estudiantes desarrollan durante las 5 horas semanales.

Trabajar por aprender

También se cuenta con estudiantes que están en la comunidad y no reciben ningún beneficio de los anteriores. Participan con el único objetivo de aprender nuevas tecnologías, y a la vez adquirir experiencia laboral.

Actividades

El objetivo principal de realizar actividades es fomentar a los estudiantes a participar en

diferentes eventos que se den en la carrera y que ayuden a su desarrollo académico e intelectual. Entre las actividades que se han participado, se encuentran:

- Talleres
- Giras académicas
- Eventos

4.1 Talleres:

Los talleres se ofrecen tanto a la población estudiantil del TEC-SSC como a empresas, y son impartidos por integrantes de la comunidad capacitados en una tecnología específica. Hasta el momento, se han brindado talleres de *Angular, Python, Flutter, GraphQL, NodeJS, Swift (IOS) y Android*. Estos tienen una duración de aproximadamente 30 horas. Al finalizar el taller, se les da un certificado tanto al instructor como a los integrantes.

4.2 Giras Académicas:

Estas consisten en solicitar capacitaciones de un tema específico a las empresas para que los estudiantes puedan conocer más sobre el ambiente laboral y cómo se emplea la tecnología en una empresa. Así, van conociendo más sobre las empresas y



LAS MUJERES QUE DESEMPEÑAN TRABAJOS REMUNERADOS SIGUEN GANANDO EN TODO EL MUNDO **25% MENOS QUE LOS HOMBRES.**

TOMANDO DE LA PÁGINA DE LA ONU [HTTPS://WWW.UN.ORG/ES/SECTIONS/ISSUES-DEPTH/GLOBAL-ISSUES-FAST-FACTS/INDEX.HTML](https://www.un.org/es/sections/issues-depth/global-issues-fast-facts/index.html)



Figura 6: Taller de Android.



Figura 7: Visita a INTEL



Figura 8: Evento Atracción Estudiantil



Figura 9: Exposición de proyectos a los clientes.

creando una red de contactos, ya que una de estas puede resultar una opción para realizar la práctica final de la carrera.

4.3 Eventos:

Como parte de la inclusión de la comunidad, se realiza una muestra de los proyectos realizados por integrantes de la comunidad al público en general. Entre los eventos que se ha participado están los Summit del 2016-2019, Congreso de Computación para el Desarrollo 2016-2019, NASA International Space Apps Challenge 2017, AWS Builder's Day 2019, y las ferias de atracción de estudiantes que se realizan todos los años en el TEC, entre otros.

Además, al final del semestre se realiza un evento pequeño donde se invitan a profesores, estudiantes y clientes de los proyectos para mostrarles los avances, o bien los proyectos que se lograron durante el semestre.

Se planea seguir participando en eventos para dar a conocer más sobre la comunidad, y así incentivar a los estudiantes para que formen parte de ella.

4.4 Actividades recreativas

Las actividades recreativas tienen gran importancia para construir un vínculo social, puesto que siempre debe existir el compañerismo y el trabajo en equipo.

5. Proyectos

Por políticas del TEC, todos los proyectos son intranet, por lo que no se puede brindar direcciones web para su visualización. Sin embargo, a continuación de mencionan algunos de ellos:

Transportes: "Transportes TEC"

Objetivo del proyecto de automatizar el proceso de solicitud de transporte para giras académicas, reuniones de funcionarios, entre otros. La aplicación se está desarrollando de manera paralela para ser consultada tanto vía móvil como web.



Figura 10: Convivencias.

Comedor Institucional: “Soda TEC”

El proyecto consiste en automatizar el pago por alimentación en la Soda Institucional, implementando el código de barras que trae el carné institucional. Los usuarios del comedor contarán con un servicio de recarga directa a su carné institucional, con el cual luego podrán realizar el pago en las cajas de la Soda.

Noticias institucionales: “InfoTEC”

Consiste en una aplicación tanto móvil como web, donde los departamentos pueden informar a funcionarios y estudiantes sobre sus actividades, eventos, entre otros asuntos de importancia.

Reservas CTEC

Automatiza el proceso de reservaciones de los inmuebles del Centro de Transferencia Tecnológica del Instituto Tecnológico de Costa Rica, campus San Carlos. Es el único proyecto que puede salir de la red institucional, pero solo puede ser utilizado por funcionarios del TEC. Sin embargo, algunas funcionalidades se pueden observar sin necesidad del inicio de sesión: <http://www.ctec.tec.ac.cr/Reservas/login>

IV. RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA COMUNIDAD

Las siguientes recomendaciones son basadas en 4 años y medio de

experiencia de la coordinación del Ing. Diego Rojas Vega:

Claridad:

Es importante tener en cuenta los aspectos como el tiempo asignado a los estudiantes, debido a que este afecta directamente sobre estos. El tiempo que le dedican a los proyectos en la comunidad viene a ser una suma a la carga académica del estudiante. Si no se administra correctamente la asignación de tiempo de un estudiante, es probable que lo afecte de manera negativa, llevándolo a la deserción académica o a incumplir con los proyectos asignados.

Además, en el momento que se asigna un proyecto a un estudiante, este debe tomar en cuenta que se trata de un contrato con un cliente, donde el compromiso es más significativo. Como se mencionó anteriormente, la comunidad cuenta con una estructura similar a la de una empresa, donde no solo se trabaja en proyectos, sino que también existen reglas que se deben cumplir, las cuales deben ser claras ante cualquier situación.

Otro aspecto que se debe tomar en cuenta, es que la comunidad trata de que ningún estudiante perteneciente a la comunidad forme parte de otra, esto debido a posibles problemas que puedan presentarse relacionados con la sobre carga académica que se mencionó anteriormente. Sin embargo, esto no es una

obligación, pues el estudiante debe conocer sus límites.

Clientes:

Los clientes a los cuales la comunidad realiza proyectos son de carácter interno a la institución, con el fin de ganar experiencia para en un futuro trabajar con clientes externos.

El objetivo principal es solventar necesidades de la institución mediante las herramientas tecnológicas, optimizando el tiempo de los procesos que se realizan.

Además, en este punto cabe mencionar que el trato al cliente es vital, pues se deben hacer reuniones para mantenerlo informado del avance del proyecto y escuchar sugerencias.

Reputación

La reputación es un aspecto que se debe cuidar en todo ambiente laboral, debido a que un cliente, antes de solicitar un proyecto, verifica qué posibilidad tiene de obtener buenos resultados.

En los inicios de la comunidad, era bastante difícil lograr proyectos, puesto que nadie confiaba en los desarrollos de los estudiantes, pero con el carisma, la disciplina, el esfuerzo y la organización del coordinador y sus primeros integrantes, poco a poco se logró ganar la confianza de los clientes. Actualmente se tiene que rechazar o posponer propuestas de proyectos debido a que no se cuenta con la cantidad de estudiantes. Los buenos resultados que obtengan los proyectos que se desarrollan hablan por sí mismos.

Infraestructura:

Uno de los temas primordiales a tomar en cuenta es el lugar de trabajo donde van a estar realizando las horas los integrantes de la comunidad. La institución debe brindar un lugar específico, esto con el objetivo de llevar una mejor organización de cómo se invierte el tiempo.



Figura 11: Integrantes de la comunidad

En segundo lugar, pero no menos importante, el acceso a internet es vital para los integrantes debido a que la idea es investigar y aprender sobre nuevas tecnologías, además, en todo desarrollo de software es indispensable el acceso a este, si no se cuenta con acceso a internet, esto vendría a ser una limitante.

Motivación:

La motivación es de suma importancia en cualquier ambiente laboral, pues siempre que los integrantes se encuentren motivados aumenta la productividad. Se trata de que estén aprendiendo una tecnología o investigando sobre un tema que despierte su interés.

Es muy importante la actitud de la persona que se encuentre a cargo del grupo. Este el papel con mayor responsabilidad en el grupo, ya que depende de este que los integrantes se sientan identificados con el grupo. E

El coordinador debe tener siempre presente la carga académica de los estudiantes sin dejar de lado

las responsabilidades adquiridas con los clientes, y debe propiciar un ambiente ameno y lo más profesionalmente posible. Debe reconocerles sus talentos y brindarles retroalimentación cuando sea necesario.

Por otro lado, la realización de actividades para convivir entre los integrantes de la comunidad es una metodología que se aplica para que se puedan despejar por un momento de sus cargas, además de incentivar el compañerismo.

Organización:

Como parte de la organización, se establece un día de trabajo para todos los integrantes de la comunidad, esto para que, desde el inicio del curso lectivo, ese día esté apartado para hacer las horas del proyecto establecido. Esto se hace en varias jornadas, cada uno decide la jornada que más le convenga.

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, la utilización de metodologías ágiles para el control de los proyectos, por ejemplo, la

metodología Scrum que se aplica en la comunidad de Aplicaciones Móviles, hace que se dé un mejor seguimiento de los tiempos en el desarrollo de cada proyecto.

Disciplina:

El coordinador asignado debe mantener la disciplina constante en el grupo y ser didáctico para emplear metodologías que motiven al estudiante, además de mostrar interés por los proyectos y estar en constante interacción con todos los integrantes de la comunidad y con los clientes de proyectos.

El estudiante debe involucrarse con la comunidad desde el primer día de trabajo, y conocer todo el panorama de lo que implica ser un integrante de la comunidad.

Trabajo extra:

El coordinador debe identificarse con la comunidad y tener claro que esta responsabilidad conlleva esfuerzo y que consume más del tiempo asignado, trabajando horas por vocación.

Este debe tener claro que las horas asignadas por semana para trabajo presencial no son suficientes para completar sus tareas, por lo que en sus tiempos de ocio debe dedicarle un poco de tiempo para avanzar en estas y adquirir conocimientos sobre las tecnologías que se están utilizando en el proyecto.

V. RESULTADOS

Algunos de los resultados que se han obtenido y analizado durante estos 4 años son los siguientes:

Participantes

Han formado parte de la comunidad un total de 101 estudiantes, de los cuales 34 ya son egresados de la carrera.

Talleres

A la fecha, se han brindado talleres a nivel interno y externo, se ha participado en eventos tales como el *San Carlos Technology Summit* y *COMPDES*, entre otros; sumando un total de 44 talleres impartidos por parte de los estudiantes y su coordinador.

Desarrollo de Software

Se cuenta con un un total de 22 proyectos, pero no todos se han culminado por diversas razones. Estado de los proyectos:

- 9 proyectos en producción (se están utilizando)
- 8 proyectos están en desarrollo
- 3 proyectos fueron terminados pero el cliente no les dio continuidad: en el caso de la Soda Periférica, el cliente dejó de ser parte de la Institución y lo discontinuó. Para los otros 2 casos, el cliente llegó a culminar su etapa laboral y a disfrutar de su jubilación, ningún otro funcionario se hizo responsable de los proyectos.
- 2 de los proyectos estaban en desarrollo, pero los clientes optaron por cancelarlos, debido a la falta de presupuesto

Egresados mejor capacitados

Perfil de los graduados que formaron parte del grupo:

Profesionales capacitados para gestionar proyectos informáticos.

Profesional crítico, analítico, autónomo, proactivo, con capacidad para resolver problemas, tomar decisiones y comunicarse efectivamente.

Profesional con una sólida preparación técnica, que contribuye tanto al desarrollo regional y nacional, como a su desarrollo profesional.

Los egresados han demostrado un considerable mejoramiento de su desempeño al incorporarse al mundo laboral. Incluso, existen casos de egresados que, recién saliendo de su práctica de especialidad, les han asignado el "Mid Senior" o los colocan como *Scrum Master*.

VI. IMPACTO

Estudiantes

Retribución económica para ayudarse en su preparación académica

Entrar en contacto con el mercado laboral

Curriculum atractivo para empresas

Mejoramiento en su capacidad de análisis, toma de decisiones y resolución de problemas

Nuevos emprendedurismos

TEC

Ayuda socioeconómica a sus estudiantes

Oportunidades de preparación y capacitación para sus estudiantes (extracurriculares)

Universidad pionera en generar este tipo de acercamientos para sus estudiantes

Desarrolladores mejor preparados que impactan de manera positiva su entorno local

Capacidad de combatir la escasez de personal calificado creando grupos de entrenamiento

Empresas de Software

Minimizar los procesos de selección de nuevos colaboradores

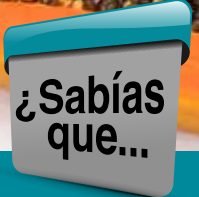
Formar a futuros empleados con altos perfiles de competencia y conocimiento, con la cultura y hábitos de trabajo de la empresa (identificación con la empresa, con sus valores y su forma de hacer).

Formación de aprendices dispuestos a impactar de manera positiva en su entorno local

VII. CONCLUSIONES

Formar una comunidad ha traído resultados positivos tanto para la carrera como para el estudiante, a tal punto que actualmente la comunidad recibe un gran apoyo para el desarrollo de sus proyectos por parte de la Institución, en su mayoría provenientes de la Dirección Administrativa de la Sede, el Departamento de Vida Estudiantil y la carrera de Ingeniería en Computación de Campus Tecnológico Local San Carlos.

El espíritu emprendedor es una gran ayuda para el desarrollo, sin embargo, para iniciar una comunidad no basta con querer emprender.



EN COSTA RICA
SE CREA UNA
**PAPAYA
PERFECTA.**

TOMANDO DE LA PÁGINA DE
[HTTPS://WWW.UCR.AC.CR/NOTICIAS/2017/12/07/
PRODUCTORES-YA
PUEDEN-ACCEDER-A-PAPAYA-PERFECTA-100-
HERMAFRODITA.HTML](https://www.ucr.ac.cr/noticias/2017/12/07/productores-ya-pueden-acceder-a-papaya-perfecta-100-hermafrodita.html)

La realidad radica en un conjunto de procedimientos voluntarios de personas unidas para generar nuevas oportunidades que deriven en un nuevo crecimiento personal, intelectual, social y económico de los involucrados durante la implementación y desarrollo de esta.

En las universidades las condiciones son favorables para el desarrollo de comunidades que de una u otra manera puedan

beneficiar a los estudiantes e involucrados en general.

Al dar inicio a una iniciativa de esta índole se espera obtener resultados positivos; sin embargo, depende de la constancia de sus integrantes, de su coordinador y el apoyo de la misma universidad.

AGRADECIMIENTOS

Este documento no hubiese sido posible sin la colaboración, apoyo y

esfuerzo de todos los estudiantes que han conformado la Comunidad de Aplicaciones Móviles.

Se agradece a los clientes y a entes del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Campus Tecnológico Local San Carlos, el apoyo económico y la confianza que han brindado para hacer posible que esta comunidad avance.

Autores



Ing. Diego Rojas. Egresado de la carrera de Ingeniería en Computación, en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, Campus Tecnológico Local San Carlos. Actualmente se desempeña como docente en Ingeniería en Computación del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Campus Tecnológico Local San Carlos. Es el coordinador de la Comunidad de Aplicaciones Móviles.



Ing. Leidy Chacón. Egresada de la carrera de Ingeniería en Computación, en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Computación, Campus Tecnológico Local San Carlos. Fue integrante de la Comunidad de Aplicaciones Móviles durante 3 años y medio. Actualmente trabaja en *Micro Focus* como *Scrum Master* y *Full Stack Developer*.



Ing. Roberto Salazar. Egresado de la carrera de Ingeniería en Computación, en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Computación, Campus San Carlos. Fue integrante de la Comunidad de Aplicaciones Móviles durante 3 años y medio. Actualmente trabaja en *Hangar* como *Mid Developer*.

“He ganado experiencia diseñando y programando aplicaciones tanto móviles como web; he reforzado mi conocimiento sobre metodologías ágiles de desarrollo, requerimientos e incluso habilidades blandas al tratar con clientes para quienes desarrollamos proyectos en la comunidad. Gracias a esta experiencia y todo lo aprendido me pude desenvolver muy bien en la empresa donde trabajo y obtuve el grado de *mid-senior software developer* en el *Carrer path* de *Advision development* en solo unos meses después de graduarme”.

Erwin Salas

ELABORACIÓN DE HARINA DE PAPA CON ENERGÍAS LIMPIAS

Henry Guerrero Villalobos¹, Ángelo Vargas Solano¹, Javier Mauricio Obando-Ulloa²

¹ Escuela de Ingeniería en Agronomía. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Campus Tecnológico Local San Carlos.

² Área Académica del Programa de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Campus Tecnológico Local San Carlos.

Introducción

La papa es un cultivo originario de las regiones altas de la cordillera de los Andes de América del Sur, lugar donde existe una gran diversidad genética de este tubérculo. En países en desarrollo, este cultivo se considera estratégico debido a que el género *Solanum* constituye el cuarto cultivo alimenticio en orden de importancia a nivel mundial y, al poseer un alto valor nutritivo, es utilizado en la dieta de más de 100 países. Además, produce energía por su contenido de carbohidratos, y es una de las mejores fuentes de aminoácidos (PRIICA, 2015).

En 2015, Costa Rica registró una producción total de 90 576 toneladas métricas, proveniente de 3 674 hectáreas. La principal zona productora de papa del país es la provincia de Cartago, la cual posee cerca del 77,7% del área cultivada, seguida por Alajuela (21,6% del área cultivada) y, por último, la provincia de San José, con un 0,7% (SEPSA, 2016). La producción nacional se utiliza únicamente para

el consumo interno del país, donde se comercializa principalmente como papa fresca, mientras que para la industrialización (en su mayoría frituras) de este cultivo se utilizan papas frescas de importación.

Debido a esto, es importante fomentar la agregación de valor a este producto, por lo que, a parte de la elaboración de frituras, se podría considerar otros productos alimenticios industriales como trozos congelados, hojuelas, harinas, entre otras (FAO, 2009).

En este sentido, la harina de papa es un producto agroindustrial que se ha incorporado en el mercado en distintos países, siendo un producto muy versátil que puede ser utilizado en distintos procesos culinarios que van desde mejorador de sabor, espesante y sustituto porcentual de otras harinas destinadas a la elaboración de pan (Yadav *et al.*, 2006). Desde el punto de vista de nutricional, esta harina también genera aspectos positivos porque es una fuente de proteína de alto valor biológico, tiene una relación favorable de caloría proteínica y total, y es fuente importante de vitaminas y minerales (André *et al.*, 2007).

El objetivo del presente trabajo consistió en elaborar harina de papa mediante el uso de energía solar como parte del proyecto final del curso de Manejo y Comercialización de Productos Agropecuarios durante el primer semestre de 2018.

Procedencia de la materia prima

La papa utilizada para la elaboración de la harina fue la variedad Única, la cual se está comenzando a introducir en el mercado nacional y se caracteriza por tener una piel roja y una pulpa color crema (Figura 1). Nutricionalmente, esta variedad destaca por contener 10,57 mg Vitamina C, 0,43 mg Fe y 0,35 mg Zn, todo esto en 100 g de peso seco.



Figura 1. Tubérculos de papa var. Única

Los tubérculos utilizados de papa var. Única fueron cultivados en la Finca El Guerrero, ubicada en



Figura 2. Tubérculos de papa var. Única cosechados en la Finca El Guerrero en Zarcero (Alajuela), específicamente en el distrito de Tapasco.

el cantón de Zarcero (Alajuela), específicamente en el distrito de Tapasco (Figura 2). La finca se ha dedicado a la producción de hortalizas orgánicas y el cultivo de papa no es la excepción. Su producción durante todo el ciclo del cultivo se encuentra certificado por Kiwa BCS Costa Rica Ltda.

Proceso de elaboración de la harina

Una de las características que distinguen al producto elaborado con la var. Única consiste en que en su procesamiento no se utilizó productos químicos para evitar la



Figura 3. Hojuelas de papa var. Única pre tratadas y listas para el proceso de deshidratación en el sistema térmico solar forzado del DOCINADE (CTLSC-ITCR).

oxidación del producto, conocida como pardeamiento enzimático.

En general, durante el pelado y corte de la papa se produce esta oxidación y se puede apreciar por medio de los tonos de color café en el tubérculo. Las responsables de esto son enzimas oxidasas principalmente con la actividad de la polifenoloxidasas (PPO), la cual cataliza la oxidación de compuestos fenólicos a quinonas, induciendo a la transformación de pigmentos oscuros no deseables para la calidad industrial (Friedman, 1997 citado por Suárez et al., 2009).

La actividad de la PPO se logró controlar por medio de jugo de limón (ácido cítrico) junto con el escaldado (tratamiento térmico que consiste en colocar la papa en agua a 80 °C por 3 minutos (Figura 3).

Posteriormente, las hojuelas de papa se colocaron en el sistema térmico solar híbrido forzado que el Grupo de Investigación en Sistemas Térmicos Solares para la Agricultura del Programa de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo (DOCINADE) instaló en el Campus Tecnológico Local San Carlos del Instituto Tecnológico de Costa Rica (CTLSC-ITCR). En este sistema, las hojuelas se sometieron a un proceso de deshidratación de 24 h a 70 °C, durante las cuales se monitoreó la pérdida de peso hasta alcanzar el peso constante, el cual es considerado como la finalización del proceso (Figura 4).

Seguidamente, las hojuelas deshidratadas se molieron en una licuadora industrial y se homogeneizaron en un molino triturador para obtener la harina final (Figura 5).

Valor nutricional de la harina de papa

En el Cuadro 1 se muestra los aportes nutricionales al consumir harina de papa. Estos valores fueron tomados de la *Tabla de composición de los alimentos de Centroamérica* (INCAP, 2012), los cuales son datos genéricos de la harina de papa, ya que varían

Cuadro 1. Componentes nutricionales de la harina de papa, en una muestra de 100 g de producto

Componente	Cantidad	Componente	Cantidad
Energía	357 kcal	Niacina	3,51 mg
Agua	6,52 %	Vitamina C	4,00 mg
Proteína	6,90 g	Vitamina A (retinol)	6,90 g
Grasas totales	0,34 g	Vitamina B 6	0,77 mg
Carbohidratos totales	83,08 g	Magnesio	65,00 mg
Fibra	5,90 g	Zinc	0,54 mg
Cenizas	3,13 g	Hierro	1,38 mg
Calcio	65,00 mg	Riboflavina	0,05 mg
Fósforo	168,00 mg	Tiamina	0,23 mg

según la variedad de papa utilizada en la elaboración de la harina.

Usos recomendados del producto

La harina de papa se recomienda para uso como mejorador del sabor en la preparación de platillos culinarios y como espesante de salsas y cremas. Además, este producto funciona como sustituyente porcentual de harinas como el trigo en la industria panadera. Este adquiere gran valor, ya que la harina de papa no contiene gluten, lo cual es ideal para personas celiacas que no pueden consumir dicha familia de proteínas.

Producto innovador

La harina de papa se considera un producto innovador, ya que la pueden consumir todas las personas, desde los más pequeños hasta los más grandes. Para los niños resulta ideal su consumo por su alto contenido de proteína. Se garantiza que es un producto saludable porque las papas que se utilizan para producir la harina han sido producidas bajo un sistema de producción orgánico certificado y amigable con el ambiente.

Bibliografía

André, C.; Ghislain, M.; Bertin, P.; Oufir, M.; Herrera, M.; Hoffman, L.; Hausman, J.; Larondelle, Y.; y Evers, D. (2007). Andean potato cultivars (*Solanum tuberosum* L.) as a source of antioxidant and mineral micronutrients. *J. Agric. Food Chem.* 55 (2): 366 – 378

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2009). Año Internacional de la Papa 2008. Nueva luz sobre un tesoro enterrado. Roma. p. 24. (disponible en <http://www.fao.org/potato-2008/es/index.html>).

INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá). (2012). *Tabla de composición de alimentos de Centroamérica*. 2a edición. 128 pp. Disponible en <http://www.incap.int/index.php/es/publicaciones/>



Figura 4. Hojuelas de papa var. Única deshidratadas. Nótense como las hojuelas no presentan signos de pardeamiento posterior al proceso al que se sometieron en el sistema térmico solar híbrido forzado del DOCINADE (CTLSC- ITCR).



Figura 5. Hojuelas secas de papa trituradas en licuadora y harina de papa lista para su uso.

[doc_view/80-tabla-de-composicion-de-alimentos-de-centroamerica](#)

PRICA (Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola). (2015). Informe de avance: Validación de variedades de papa liberadas por el INTA en el año 2011 (Pasquí, Kamuk y Durán) y el testigo Floresta en fincas de la zona media de Cartago (Tierra Blanca). En línea. Consultado el 02 de junio del 2018. [http://www.priica.sictanet.org/sites/default/files/CR_Papa%20\(12.2\)%20TierraBlanca_Validacion.pdf](http://www.priica.sictanet.org/sites/default/files/CR_Papa%20(12.2)%20TierraBlanca_Validacion.pdf)

SEPSA (Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria). (2016). Boletín Estadístico Agropecuario No 26. Área de Estadísticas Económicas e Información, San José, Costa Rica.

Suárez, P., Andreu, A., Colman, S., Clausen, A. y Feingold. (2009). Pardeamiento enzimático: caracterización fenotípica, bioquímica y molecular en

variedades de papa nativas de la Argentina (en línea). *Revista Latinoamericana de la papa*. 15(1): 66-71. Consultado 07 jun. 2018. Disponible en: <http://ojs.papaslatinas.org/index.php/rev-alap/article/view/156/159>

Yadav, A.R.; Guha, M.; Tharanathan, R.N.; y Ramteke, R. S. (2006). Influence of drying conditions on functional properties of potato flour. *Europ. Food Res. Techn.* 223: 553 – 560.



ANTES DEL 1800,
LOS ZAPATOS PARA EL
PIE IZQUIERDO Y DERECHO
ERAN IGUALES.

HISTORIADELCAZADO.BLOGSPOT.COM/



AGENCIA PARA EL DESARROLLO DE LA ZONA NORTE, 18 AÑOS DE ESFUERZO SOSTENIDO

Otto Corrales

Comunicador Agencia para el Desarrollo de la Zona Norte

Fue en octubre del 2001, producto de un esfuerzo colectivo surgido en la Cámara de Comercio, Industria y Turismo de la Zona Norte (CCIT), cuando la sociedad de la región apostó por crear una organización que les agrupara y asumiera con el liderazgo necesario un proceso sostenido en el tiempo para lograr mejorar los índices de desarrollo existentes en ese momento. Es así como nace la Asociación Agencia para el Desarrollo de la Zona Norte (ADEZN).

En el 2003, la Asamblea Legislativa promulgó la Ley 8357, en la cual se declara de interés público las actividades de la Asociación Agencia para el Desarrollo de la Región Huetar Norte (ADEZN), lo

que permite con sustento legal formular convenios de diversa índole con instituciones como el TEC, INA, Unión Cantonal y otros, que permitieron consolidar la organización.

Luego de un conjunto de sesiones de trabajo, se llegó a la conclusión de que debía trabajarse porque la Región Huetar Norte fuera una "Zona Económica Especial", entendida esta como una zona que en su conjunto tuviera una serie de incentivos, sobre todos fiscales y de infraestructura estratégica, para que el sector productivo local, nacional y extranjero contara con mayores oportunidades y condiciones para establecer empresa y generar empleo de calidad, más allá de una zona franca.

Igualmente, se concluyó que esta apuesta tenía un gran reto, ya que se estaban abordando problemas

estructurales como la pobreza y el desempleo, cuyos resultados se obtienen en el largo plazo, en una sociedad que principalmente atiende y apoya lo concreto y a corto plazo. Esto demandaba actuar con visión de largo plazo, pero con victorias rápidas que permitieran ganar credibilidad. Es así como se define la ruta por la cual transitaría la ADEZN.

A continuación, se hace un resumen de los proyectos consolidados en estos 18 años de trabajo.

- Clúster de Tecnologías Digitales. Creado a inicios del 2004, cuando se consolidó la primera Cámara de Tics fuera de la GAM, hoy reúne a 16 empresas de capital local que cuentan con más de 300 colaboradores y generan ventas de más de \$20 millones de dólares anuales.

- Technology Summit. En noviembre de 2019 llega a su novena edición este evento de tecnología, único en Costa Rica y Centroamérica, que se realiza en una zona no metropolitana. Es promovido por la Cámara de Tecnología de Información y Comunicación de la Zona Norte (CTICZN) y el Centro de Transferencia Tecnológica y Educación Continua (CTEC), con el fin de generar un espacio para discutir en torno a la oferta y demanda de tecnología, y en el que la participan alrededor de 350 personas, entre ellas empresarios, desarrolladores de tecnología, estudiantes, expertos nacionales e internacionales.
 - Desarrollo del Plan director de Turismo de Bienestar y Salud a partir de las Aguas Termales. Desde el año 2015 es la hoja de ruta trazada para el desarrollo de productos turísticos innovadores, que adicionalmente ha dado pie a la política "Wellness pura Vida" del Instituto Costarricense de Turismo (ICT), y motivado la formulación de un Plan Nacional de Turismo de Bienestar y Salud para Costa Rica. Del proceso surge el evento "Octubre Termal", que en el 2019 será el espacio donde se va a declarar a La Fortuna de San Carlos "La Ciudad Termal de Centroamérica"
 - Corredor Logístico Nor-Caribe. Busca aprovechar la ubicación estratégica de la Región
- Huetar Norte para lograr unir al Caribe con el Pacífico, lo que terminará siendo una arteria fundamental para el incremento de la competitividad del país.
- Puesto Fronterizo aduanal y migratorio Las Tablillas en Los Chiles. Operando desde mayo del 2017 con instalaciones provisionales, pero con todos los servicios para el tránsito de mercancías, así como de personas, cuenta con \$12 millones de dólares que forman parte del empréstito para la modernización de puestos fronterizos terrestres, el cual permitirá la construcción definitiva del puesto aduanal Las Tablillas
 - Carretera Vuelta Kooper-Bajos de Chilamate. Esta vía se abrió en agosto del 2017 para facilitar la articulación vial entre el norte y el caribe, y con ello incrementar la competitividad del sector productivo de la Región Huetar Norte. Este proyecto fue liderado por la ADEZN durante 10 años, durante los cuales participaron diferentes actores del sector público y privado, incluso con aportes de empresas y municipalidades de la zona.
 - Tren eléctrico al Caribe (TELCA). En un inicio el proyecto llegaba hasta Bajos de Chilamate; sin embargo, por la intervención de la ADEZN, en conjunto con los sectores productivos, los diputados y la municipalidad, se logró incorporar a la zona de Muelle
- dentro de los estudios, para lo cual el gobierno gestiona los recursos adicionales con el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE). Parte de los logros ha sido incluir a representantes de la Agencia dentro de la comisión técnica del proyecto.
- Aeropuerto de la Zona Norte. En marzo de 2019, las autoridades de Aviación Civil informaron que ya se retomó el Plan Maestro, el cual se le adjudicó a la Empresa SEMOSA/ADPI. Se espera que el estudio esté finalizado en marzo del 2020. Igualmente, se logró incluir en la comisión técnica del proyecto a representantes de la Agencia para permitir llevar el día a día del proceso por considerarse de vital importancia para la Región.
 - Centro de Valor Agregado. Este proyecto ha sido incluido en la política pública del Sector Agropecuario del Gobierno de Costa Rica, que ha venido liderando el proceso para la instalación de la Planta de Valor Agregado. El estudio de pre factibilidad se concluyó en el 2017. El TEC aporta los terrenos y otros recursos, el INS los dineros para construcción, y se espera el aporte del INDER para el equipamiento de la planta. El proyecto es vital para transformar la producción, dándole valor agregado, lo que favorece la competitividad de los productores de la región.



LOS CENTROS DE FORMACIÓN HUMANÍSTICA EN EL CAMPUS SAN CARLOS

Erick F. Salas Acuña¹
Kattia Murillo Barquero²

Han pasado veintitrés años de la creación del programa de Centros de Formación Humanística (CFH) en el Tecnológico de Costa Rica (TEC). Sin duda, un número significativo que no solo debe ser motivo de celebración, sino también, y aún más importante, de reflexión en torno a la labor que se ha venido realizando a lo largo de todos estos años. Asimismo, es una oportunidad para preguntarse acerca de los nuevos retos que deben plantearse para asegurar la calidad de los centros y afianzar su importancia en la formación académica de los estudiantes.

Desde 1994³, fecha en que se comenzaron a impartir los primeros centros, el programa ha crecido en el número de cursos que se ofertan con el objetivo de ofrecer una amplia gama de temáticas a sus estudiantes. Literatura, filosofía, historia y arte constituyen las principales áreas de conocimiento sobre las que se agrupan un gran número de centros que buscan aportar a la formación de los estudiantes con el fin de graduar profesionales no solo ampliamente preparados en materia técnica, sino además conscientes de su responsabilidad como ciudadanos educados, sobre todo en los campos de la ciencia y la tecnología, pilares fundamentales del TEC. Como se indica en su reglamento, el propósito del programa de Centros

de Formación Humanística es “fortalecer en el estudiante una visión global respecto de la problemática actual del desarrollo humano, científico y tecnológico desde una perspectiva humanista, en concordancia con los fines y principios del Estatuto Orgánico” (Reglamento de CFH, artículo 1, 2008, p. 1)

La responsabilidad del programa recae sobre todo en la Escuela de Ciencias del Lenguaje. Desde la sede Central, esta escuela gestiona la apertura de cursos, matrícula y demás actividades administrativas y académicas en la mayoría de campus y centros académicos, exceptuando el campus de San Carlos, donde el programa goza de autonomía administrativa y académica. De ahí que, con la intención de contribuir a la reflexión en torno al devenir de los CFH, y con miras a evaluar su pertinencia de cara a estos nuevos retos, este artículo se propone un primer acercamiento al tema desde la experiencia particular del Campus Tecnológico Local San Carlos. Si bien los CFH forman parte de un programa institucional que se imparte en todas las sedes del TEC, focalizar la atención en las características y experiencias de los distintos territorios en los que se imparten no deja de ser un asunto fundamental para asegurar la pertinencia del programa.

En el Campus San Carlos, la historia de los centros inicia bajo la responsabilidad del Departamento de Vida

Estudiantil y Servicios Académicos (DEVESA). A su cargo, estuvieron los funcionarios Adriano Corrales Arias (1996-2004) y Max Soto Muñoz (2005-2006). A partir del 2007, la coordinación del programa fue trasladada a la antigua Escuela de Ciencias y Letras, en donde estuvo a cargo de los profesores Fátima Díaz Quesada (2007), Felix Chinchilla Cifuentes (2008-2012) y Karina Corella Esquivel (2013-2016). Bajo la coordinación de esta última, concretamente en el 2015, la entonces Escuela de Ciencias y Letras se separa en la Escuela de Ciencias Naturales y Exactas, y la Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales, la cual desde entonces designa la coordinación del programa al Área de Ciencias Sociales, Comunicación, Filosofía y Derecho. Más recientemente, han asumido la coordinación los profesores Erick F. Salas Acuña (2017-2018) y Rodolfo González Zúñiga, encargado del programa a partir del 2019. A la fecha, han sido siete las personas que han tenido a su cargo los Centros de Formación Humanística⁴.

En cada período, la coordinación de los CFH ha procurado brindar diversidad en lo que respecta a los horarios, los temas y los docentes, con el fin de ofrecer a la comunidad estudiantil ofertas atractivas y relevantes que nutran su formación profesional con valores humanísticos. Con corte al 2018, se contabilizan un total de 302 centros, cuya oferta bimestral varía a lo largo del tiempo, aunque mostrando un comporta-

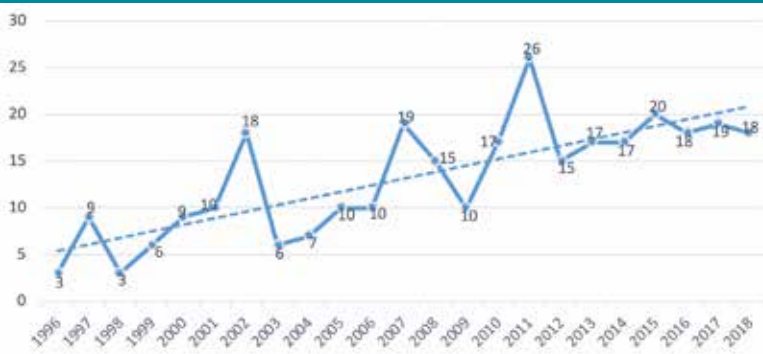
¹ Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Campus Tecnológico Local San Carlos, esalas@itcr.ac.cr

² Departamento de Vida Estudiantil y Servicios Académicos (DEVESA), Instituto Tecnológico De Costa Rica, Campus Tecnológico Local San Carlos, kmurillo@itcr.ac.cr

³ Para una perspectiva histórica de los Centros de Formación Humanística, ver Castillo y Corrales (2018).

⁴ Los periodos se enmarcan dentro del tiempo aproximado en los tuvieron bajo su responsabilidad la coordinación, si bien su nombramiento formal en el caso de algunos pudo variar en términos de los bimestres en los cuales estuvieron vigentes dichos nombramientos.

Gráfico 1. Centros de Formación Humanística impartidos durante el período, en números absolutos 1996-2018



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Oficina de Registro.

Nota: Bajo la categoría "Otros" se incluyen centros de temáticas varias como autoestima, proyecto de vida, desarrollo profesional, entre otros.

Gráfico 2. Centros de Formación Humanística según tema, en números absolutos (1996-2018)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Oficina de Registro.

miento ascendente, como puede verse en la Figura 1.

Como era de esperarse, la tendencia en el tiempo muestra un crecimiento que responde al aumento en el número de estudiantes. A partir del 2013, año de la apertura de la última carrera en el campus⁵, puede apreciarse cierta estabilidad en la oferta de centros en relación con años anteriores. En estos años, el comportamiento de la oferta en relación con la demanda ha sido de cuatro centros para los bloques I y IV, entre tres y cuatro para los bloques II y V, y de entre uno y dos para los bloques III y VI, con una matrícula por centro que ronda entre los 30 y 40 estudiantes. Lo que justifica esta

variación en el número de centros es el momento de semestre en que se ofrecen. Por ejemplo, es usual que exista una mayor demanda para aquellos que correspondan al inicio del semestre, que para aquellos que se ofrecen cerca del final, momento en que los estudiantes experimentan una acumulación de asignaciones, y optan por no matricular.

En cuanto a la temática, el histórico muestra un predominio de centros relacionados con temas sociales y literarios, sobre otras de índole más artístico como la música, situación que puede estar asociada a una menor disponibilidad de docentes en ciertas áreas (ver Gráfico 2).

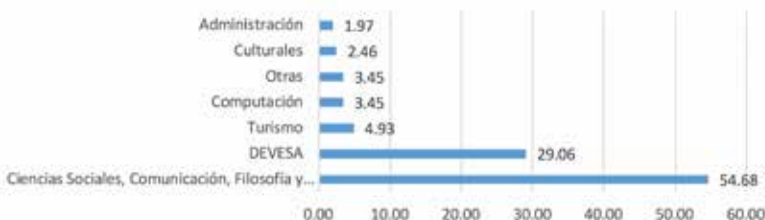
Como puede verse, existe un claro predominio de temáticas relacionadas con las disciplinas que conforman el área de Ciencias Sociales, Comunicación, Filosofía y Derecho, instancia responsable de la coordinación de los centros en el campus. Si bien el programa está abierto a la participación de otras escuelas y unidades académicas, los datos recolectados arrojan que del total de profesores internos que han impartido centros, 54,68 por ciento de ellos pertenecen a esta área (ver Gráfico 3).

De igual manera, también pueden impartir CFH profesores externos a la institución que hayan participado en un concurso de antecedentes y hayan sido seleccionados como parte de un registro de elegibles, aunque para el caso del campus San Carlos este tipo de nombramientos apenas alcance el 28 por ciento del total. Sin duda, contar con la colaboración de profesores de otras áreas resulta muy conveniente si lo que se quiere es velar por una oferta variada de centros. De otra manera, se corre el riesgo de limitar la oferta a unos pocos temas, el cual es uno de los mayores retos que enfrenta el programa en el Campus. A esto se le añade el hecho de que apenas el 13,28 por ciento de los profesores que han impartido centros son mujeres, frente a un 82 por ciento de hombres.

En el Campus San Carlos, el nombramiento de profesores externos ha enfrentado dos grandes dificultades. En primer lugar, una mayor participación de docentes provenientes del Valle Central en los concursos externos de elegibles, lo que muchas veces limita sus posibilidades de contratación debido al desplazamiento. En segundo lugar, la disminución progresiva del porcentaje de nombramiento para impartir CFH, el cual actualmente representa tan solo un 5%, y, por ende, no constituye una remuneración atractiva, sobre todos para aquellos provenientes de zonas alejadas. Ambas circunstancias han derivado en que el programa dependa casi exclusivamente de los profesores del campus, principalmente aquellos con áreas más afines a las Humanidades, situación que repercute de manera directa en la variedad de

⁵ Se trata de la carrera de Ingeniería Electrónica.

Gráfico 3. Profesores que han impartido Centros de Formación Humanística según escuela o área académica (1996-2018)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Oficina de Registro.

los temas que se oferta, como puede verse en el Gráfico 3.

Entre los centros más impartidos dentro de la temática social, por ejemplo, destacan “Globalización, cultura y sociedad” (6)⁶, “Desarrollo sostenible” (5), “Neoliberalismo y globalización” (4), Perspectiva de la migración ante un mundo globalizado (4) y Movimientos estudiantiles universitarios (4). Entre aquellos pertenecientes al ámbito de la literatura se encuentran los centros “Literatura Contemporánea de América Latina” (6), “Literatura en el cine” (5), Literatura Fantástica: Tokien y el señor de los anillos” (4), “Talleres de lectura creativa I (3), Talleres de lectura creativa II (3), y Carmen Lyra: una pensadora que se adelantó a su tiempo (3). Sobre filosofía predominan “Pensamiento de José Martí (9), Introducción al pensamiento crítico” (5), y “Ética atemporal: enseñanzas del pasado para vivir nuestro futuro” (3). Por último, entre los centros más impartidos sobre el tema cultural, se encuentran “Diálogos Indígenas” (5), “Patrimonio, identidad y desarrollo” (5), “El imaginario de la leyenda costarricense” (4), “Patrimonio e identidad cultural” (3), y “Encuentro con la cultura bribri (3).

Si bien la principal responsabilidad del programa consiste en velar por el nombramiento, la oferta y evaluación de los centros para cada bloque, han existido otras actividades en las que las distintas coordinaciones se han involucrado, tales como la invitación de conferencistas especiales, la creación de nuevos programas de centros, la realización de giras académicas y la participación y organización de congresos sobre el tema de las humanidades. Dentro de estos últimos esfuerzos, hay que mencionar el I Congreso de Humanidades y Sociedad de

la Región Huetar Norte, realizado en el 2018 en las instalaciones del Campus San Carlos, y en el que participaron activamente varios de los docentes del programa. El Congreso, cuyo objetivo era posicionar el tema de las humanidades dentro del ámbito académico, productivo e institucional de la región, contó con la conferencia inaugural “El nuevo humanismo ante el presente y futuro de la humanidad”, impartida por el Dr. Miguel Baraona Cockerel.

A pesar de estos esfuerzos, y sobre todo a raíz de los nuevos retos que ha traído consigo el siglo XXI, parece cada vez más necesario repensar el papel de los centros con el fin de procurar una formación más pertinente, crítica y actualizada en torno a los problemas fundamentales de las sociedades actuales. A más de veinte años de su creación, el programa se encuentra nuevamente ante la necesidad de que la misma preocupación que justificó en un principio su creación sea la misma que reoriente el papel de las humanidades en el ITCR en el nuevo siglo, sobre todo luego de las transformaciones sociales acaecidas en gran parte al avance exponencial de la ciencia y la tecnología de las últimas décadas. Siguiendo a Baraona y Mora (2017), la encrucijada histórica en la que se encuentra la humanidad a inicios del presente siglo demanda “una nueva visualización humanista de la condición del hombre” (XI). Frente a los problemas que enfrentan las sociedades en los albores del nuevo siglo, la preocupación por esta nueva condición humanista procuraría entonces una formación universitaria “que responda a los dilemas, amenazas y desafíos a los que nos enfrentamos

como especie en la actualidad.” (XIV)

Si bien la ciencia y la tecnología, pilares del Tecnológico de Costa Rica (TEC), son fundamentales para el desarrollo de la sociedad, no hay que olvidar que, como institución de educación superior pública, el ITCR debe fomentar en sus estudiantes principios éticos, sociales y políticos que le permitan construir una ciudadanía responsable con su entorno. Bien es sabido que el conocimiento científico-técnico por sí solo no conduce a mejores condiciones de vida, ni al uso responsable de los recursos. En este sentido, es necesario propiciar, desde la academia, discusiones sobre las implicaciones del desarrollo de la ciencia y la tecnología en la construcción de agendas políticas que promuevan la sostenibilidad, los derechos humanos, la equidad, y la calidad de vida, todo lo anterior desde un paradigma humanista acorde a los problemas que enfrentan las sociedades contemporáneas.

La formación humanística en el TEC debe evolucionar para responder de mejor manera al compromiso formativo de sus estudiantes. La experiencia del programa en el campus San Carlos, en este sentido, constituye también una oportunidad para reflexionar en torno a la necesidad de pensar el programa desde la territorialidad particular en la que se inserta. Esto no solo contribuirá a una mejor administración del programa, sino también a velar por una oferta de centros cada vez más pertinente y acorde a las necesidades de las distintas regiones.

Bibliografía

Baraona Cockerel, M. y Mora Arias, J. (2017). *Hacia una epistemología del Nuevo Humanismo*. San José, C.R.: EUNED.

Castillo Rodríguez, L. y Corrales Navarro, E. (2018). Ciencia y tecnología en un mundo más humano: semblanza de los Centros de Formación Humanística en el Tecnológico de Costa Rica. *Revista Comunicación*, 27 (39), p.p. 59-68.

Reglamento de Centros de Formación Humanística, aprobado el 4 de setiembre de 2008.

⁶ Número de veces que se ha impartido el centro.



APORTES DEL PROGRAMA DE MOVILIDAD ESTUDIANTIL EN RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO ACADÉMICO Y PERSONAL DE LOS INGENIEROS EN FORMACIÓN

Figura 1. Campus Universidad de California Irvine.

Raquel Bolaños Alfaro
rake16_94@hotmail.com

Las universidades públicas se caracterizan no solo por formar profesionales con competencias propias de su área de especialización, sino también por dotar a sus estudiantes de un amplio conocimiento de cultura general, idiomas como el inglés y habilidades para la vida. Una herramienta con la que cuenta el Tecnológico de Costa Rica (TEC) para propiciar esta formación integral se denomina *Programa para la Movilidad Estudiantil Internacional de Rectoría*. Este programa consiste en un subsidio de ₡1.250.000 para realizar una pasantía interna-

cional y desarrollar en una universidad un proyecto, preferiblemente, relacionado con la carrera que se está estudiando.

A continuación reflexiono en torno a mi experiencia como estudiante de cuarto año de Ingeniería en Producción Industrial del Campus Tecnológico Local San Carlos, quien, en el segundo semestre del año 2018, tuvo la oportunidad de disfrutar los beneficios de esta beca.

Retos y motivaciones para alistar la maleta

El primer paso fue seleccionar dónde realizar la pasantía. Después de varios intercambios de correos, entrevistas y valoracio-

nes en función de las fechas, los costos económicos y el objetivo a desarrollar, tuve el privilegio de ser aceptada en la Universidad de California Irvine (UCI) para trabajar en el departamento de Ingeniería y Ciencias de los Materiales. La UCI pertenece a la red de la Universidad de California, cuenta con un campus de 1.474 hectáreas y atiende aproximadamente a 35.000 estudiantes. Esta institución es reconocida por su dedicación al campo de la investigación.

Lo primero que tuve que hacer antes de vivir ese sueño era terminar mi semestre número seis, lo cual fue un reto porque significó finalizar todas las evaluaciones en



Figura 2. Cena con estudiantes de la UCI.
Fotografía: Raquel Bolaños Alfaro.

semana 13, ya que por política de la UCI la pasantía tenía que iniciar el primero de noviembre y finalizar el 22 de diciembre.

Esto representó largas noches de estudio. Sin embargo, a pesar de ese sacrificio, fui muy feliz estudiando porque sabía que la recompensa estaba cerca. Al sentimiento de alegría previo al viaje, y al apoyo institucional, se le añadieron durante ese periodo algunos comentarios negativos de personas cercanas. Por ejemplo, me decían que iba a perder los cursos por algo que no “valía la pena”. Afortunadamente, esos comentarios no lograron minar mi compromiso y entusiasmo, ya que tenía muy clara la meta. Me reconfortó rodearme de amistades que me preparaban la cena, me regalaban un chocolate, me despertaban para ir a clases o me daban un abrazo para continuar, a pesar del cansancio.

El sentimiento de responsabilidad y respeto por la beca era muy grande, ya que esta se otorga una vez al año a cada carrera, pero, si no es aprovechada, deben pasar dos años para que un estudiante pueda concursar nuevamente por ella. Mi deber era dar lo mejor de mí para cumplir con todos los requisitos a tiempo y en forma, tanto del TEC, como de la UCI.

Mientras realizaba hasta dos exámenes por día, surgían preguntas como, por ejemplo, ¿cómo será la universidad y los compañeros de trabajo?, ¿hablar inglés por casi dos meses serán suficientes para mejorar mi fluidez?, ¿cómo será la comida?

Las preguntas eran demasiadas para un viaje que iba a emprender sola, pero que, gracias al apoyo y gestiones de la Unidad Desconcentrada de la Escuela de Ingeniería en Producción Industrial (PI), y a la Coordinación del Programa Movilidad Estudiantil del Campus Tecnológico Local San Carlos, logré hacer realidad.

Experiencias en una California inolvidable

Desde el momento en que el avión aterrizó en California inició la aventura. La meta era aprender de la cultura académica, mejorar mis habilidades lingüísticas, poner en práctica mis conocimientos y disfrutar de la experiencia de una manera positiva.

La ciudad de Irvine se ubica en el condado de Orange. Es conocida por ser muy segura, y eso me dio la tranquilidad de caminar por sus alrededores, y de visitar parques, montañas, lagos, playas, y otras ciudades como Los Ángeles y San

Francisco. El campus está formado por dos círculos concéntricos, el primero es un gran jardín botánico, y luego están los edificios académicos a su alrededor. La infraestructura y la limpieza del lugar fue algo que capturó mi atención.

Esta universidad cuenta con laboratorios completamente equipados para las investigaciones, lugar donde compartí con estudiantes de muchas partes del mundo, en particular de Rusia, Irán, Estados Unidos, México, Korea, España, Taiwán y Japón. Fue muy enriquecedor interactuar con tantas culturas y ver que a todos nos une la valentía de salir del área de confort y las ansias por aprender. Durante la última semana de mi estancia en la UCI, compartimos cenas de varios países, degustando platillos de Asia, México y, por supuesto, Costa Rica.

Una de mis inquietudes era el equipo de trabajo, el cual, sin duda alguna, sería clave para mi crecimiento, tanto académico como profesional. Durante el viaje aprendí mucho vocabulario técnico y mejoré la fluidez en el idioma inglés. Antes y durante la pasantía, dediqué el poco tiempo libre a leer publicaciones sobre el material en estudio para comprender las técnicas, los materiales y las máquinas de trabajo que utilicé mientras trabajaba en los laboratorios. Esto fue clave para mostrar el interés y el compromiso que tenía por aprender y ser parte de la investigación. Además, me esforzaba para dejar en alto el nombre del TEC, algo importante para asegurar futuros intercambios a esta universidad.

El departamento de materiales de la UCI está trabajando con investigaciones que combinan procesos innovadores de síntesis y consolidación de procesos para fabricar materiales novedosos que presentan un comportamiento único. Durante la pasantía aprendí sobre el procesamiento y las propiedades de las cerámicas de óxido de alta entropía, material conocido como HEO (por sus siglas en inglés). En torno a este material, estoy preparando un artículo, en el cual explico con detalle el proceso de trabajo del HEO.

Lecciones aprendidas y su aplicación en el TEC

Todos los viernes, el departamento de materiales realiza un foro donde un invitado comenta sobre sus aplicaciones en ingeniería de materiales. La actividad es muy interesante porque mantiene actualizados a los estudiantes y, al mismo tiempo, se adquiere mucho más interés en la carrera. Considero que la escuela de PI podría implementar este tipo de actividades, mostrando la experiencia de ingenieros en ejercicio, la situación actual del país y la demanda de ingenieros en Producción Industrial.

Una de las lecciones aprendidas durante la estadía en la Universidad de Irvine fue el compañerismo. Cuando una estudiante está cerca de la defensa final de la disertación del doctorado, los demás integrantes del equipo se reúnen para escuchar y luego brindar realimenta-

ción. Algunas veces en el TEC hace falta recordar que se debe ser más humano y pensar también en los demás; esos son momentos para apoyar y aprender en equipo, ya que, al final, todos los estudiantes nos enfrentamos a diferentes pruebas y queremos hacerlo no solo de la mejor manera, sino también con la certeza de que las personas a nuestro alrededor constituyen un apoyo valioso por sus aportes críticos, pero sobre todo asertivos.

Para finalizar, me queda agradecer al TEC, a CONARE y a la Unidad Desconcentrada de Ingeniería en Producción Industrial porque, tanto a través de la dotación de estos fondos, como mediante el acompañamiento de distintas instancias, permiten a los estudiantes crecer como personas, enfrentarse a retos y conocer tanto las debilidades como las fortalezas al aventurarse a realizar un proyecto académico en un nuevo idioma, en otro país y

con una cultura distinta. Sin duda alguna, cada estudiante debería vivirlo para valorar nuestro país y el trabajo que realizan las universidades públicas. Además, para conocer los puntos en los que como ingenieros en formación podemos aportar al desarrollo científico, humano y económico del país.

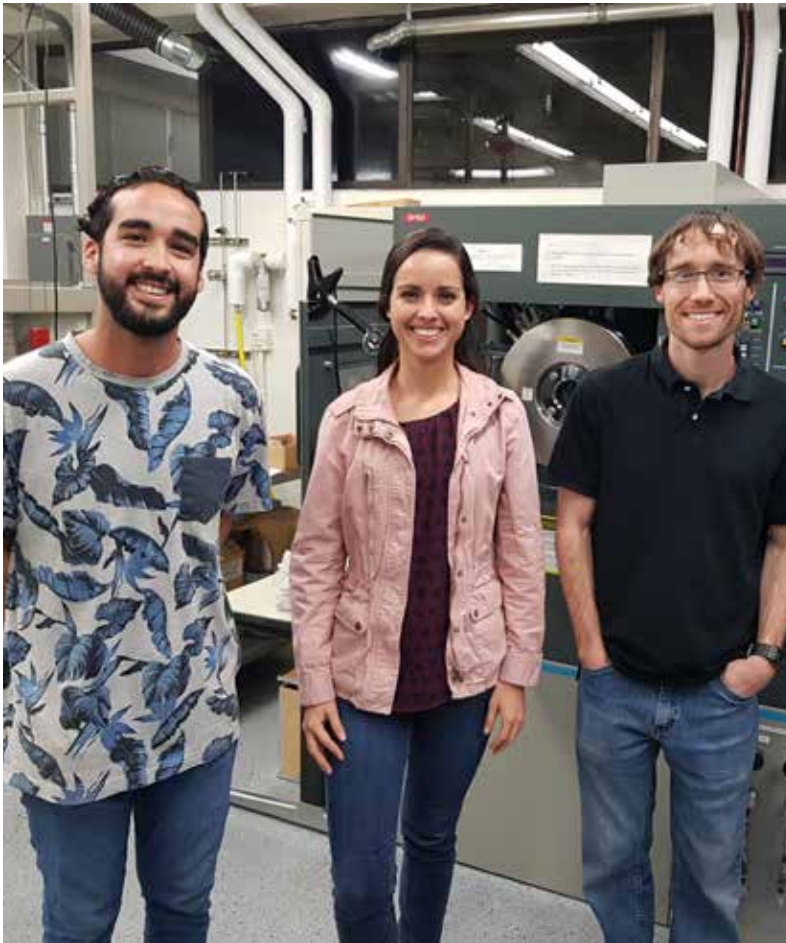


Figura 3. Día de trabajo en el Laboratorio de Ingeniería y Ciencias de los Materiales. **Fotografía:** Raquel Bolaños Alfaro.



Figura 1. Campus Universidad de California Irvine.

PASANTÍA INTERNACIONAL PROYECTO “CLÍNICA EMPRESARIAL”

Ligia Eugenia Guerrero Vargas

Profesora Carrera

Administración de Empresas

CTLSC - lguerrero@itcr.ac.cr

Keren Raquel Murillo Lizano

Asistente Servicios Generales

CTLSC - kemurillo@itcr.ac.cr

Del 12 al 18 de mayo de 2019, un grupo de extensionistas vinculados con el proyecto activo ante la VIE denominado “Fortalecimiento de las capacidades de gestión administrativas y operativas, de las micro y pequeñas cooperativas de la Zona Norte afiliadas a URCOZON R.L.”, bajo el concepto de Clínica Empresarial, tuvo la oportunidad de realizar una pasantía a Medellín, Colombia. Dicha visita fue posible gracias a la Confederación Alemana de Cooperativas (DGRV), aliado estratégico en el proyecto, y al apoyo de la Cooperativa Financiera de Antioquia (CFA), quienes se encargaron de programar la agenda de la pasantía y acompañar en las visitas a los diferentes lugares.

El objetivo de la pasantía fue visitar diferentes entidades y universidades, con el propósito de ver en funcionamiento la manera en la que se vinculan la academia, los gobiernos nacionales, departamentales y municipales, con las micro, pequeñas y medianas empresas en el territorio. Sin embargo, más allá de esto, la experiencia también permitió ver cómo el tema del emprendedurismo conforma un eje transversal de todas las universidades que se articulan con los actores locales y la empresa privada. A continua-

ción, se hará un breve resumen de las instituciones visitadas durante la pasantía.

- **Escuela Superior de Mercadotecnia (ESUMER):**

La ESUMER es una institución universitaria de carácter privado, creada en 1973. Tiene una orientación estratégica basada en un “plan prospectivo” que funciona como eje transversal en todos los cursos de las mallas curriculares, y en el que la universidad debe participar de forma activa en el desarrollo de las regiones. Cuenta con una oferta educativa no formal, dirigida principalmente al sector empresarial, la cual no es regulada. Este tipo de servicio lo brindan en sus instalaciones o en las instalaciones de las empresas, a esto se le llama “Consultorio Empresarial”.

- **Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia**

Con más de 114 años de fundada cuenta con cerca de 4189 empresas afiliadas. Trabajan en alianza con los municipios e instituciones educativas mediante el acompañamiento de las pequeñas y medianas empresas, pues en su análisis establecen que las grandes empresas tienen la capacidad económica de contratar servicios profesionales que les permiten afrontar con efectividad los desafíos.

- **Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín (Facultad de Minas)**

Su “consultorio empresarial” brinda apoyo a emprendimientos, incubaciones, proyectos de investigación, y servicio de laboratorio. Cuenta con un abanico de opciones para poder atender las necesidades empresariales, está ligado al área de Extensión de la Universidad y, en la mayoría de los casos, cobran por la asistencia técnica o apoyo brindado a las empresas.

- **Cooperativa de Trabajo Asociado Agropecuario Genética y Tecnología (Genytec)**

Es una entidad que presta el servicio de asistencia técnica directa rural desde el 2004. Ofrece servicios de capacitación e investigación, asesoría en administración integral, comercial y ventas; y asistencia técnica integral. Brindan sus servicios principalmente a la Cooperativa Colanta (Cooperativa de Lácteos de Antioquia).

- **Universidad Católica Luis Amigó**

El principal fin de su “consultorio empresarial” es lograr una proyección en el entorno, haciendo énfasis en Economía Social y Solidaria, la cual se aborda desde sus diferentes programas y cursos. La universidad y la empresa trabajan de manera conjunta para lograr un profesional más completo y consiente de la vida real laboral. De alguna manera, su “consultorio empresarial” se parece a lo que desde el contexto del TEC se le conoce como llamamos Trabajo Final de Grado (TFG).



Equipo del proyecto en UCC

Fuente: Propia, Medellín Colombia, mayo 2019



Algunos miembros del proyecto en Parque E Universidad de Antioquia

Fuente: Propia, Medellín Colombia, mayo 2019

• **Universidad Cooperativa de Colombia Campus Medellín (UCC)**

Su principal propósito es crear un ecosistema emprendedor que comprende alianzas y redes con empresas privadas y no solo la atención individual de necesidades de empresas. El darle una perspectiva de red y no de atención individual es una característica a resaltar.

Es un centro de ideación, incubación, aceleración y fortalecimiento organizacional, que presta sus servicios en alianza entre la facultad de Ciencias Económicas Administrativas y Afines.

Asociación de Recicladores de Antioquia (Arreciclar)

Es una asociación de naturaleza cooperativa, tipo gremial y de carácter regional. Tiene representación de 8 organizaciones diferentes, la asociación ganó el derecho de realizar la actividad de aprovechamiento del servicio públi-

co de aseo, en favor del suscriptor y/o usuario, en el área urbana y de expansión urbana de la ciudad de Medellín. Esta labor diaria la realizan con "recicladores de oficio". Arreciclar no tiene proceso de valorización del material, sino que lo vende a empresas y el edificio es arrendado al Municipio de Medellín.

• **Visionamos: Sistema de pago cooperativo**

Administra el único Sistema de Pago de Bajo Valor de naturaleza Cooperativa en Colombia. Opera la Red Coopcentral que integra tecnológica, operativa y transaccionalmente al sector cooperativo y solidario. Desarrollan procesos y procedimientos para la gestión empresarial de medios de pago y canales transaccionales que permiten atender las necesidades de productos y servicios del sector. Visionamos y DGRV tienen un proyecto cuyo objetivo es fortalecer el sector financiero cooperativo y solidario colombiano y sus comuni-

dades de influencia, contribuyendo al desarrollo social y económico del país.

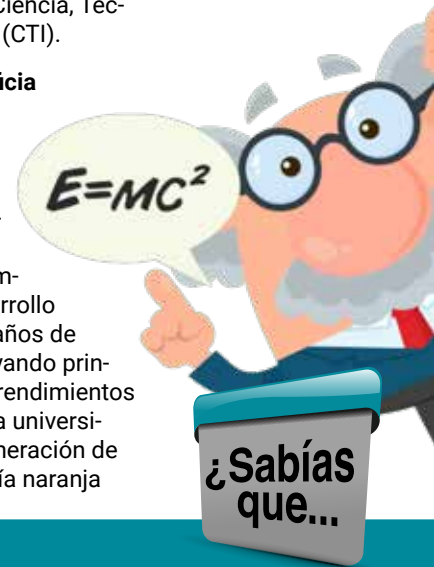
Comité Universidad Empresa Estado (CUEE), Universidad de Antioquia

Fue creado en el año 2003, en el marco del Programa Gestión Tecnológica de la Vicerrectoría de Extensión de la Universidad de Antioquia, como una iniciativa liderada por el Consejo Superior de la Institución.

El CUEE es un espacio que facilita la asociatividad y la sinergia de voluntades y conocimientos de universidades, empresas e instituciones que representan el Estado. Los miembros directivos del comité son los encargados de hacer el seguimiento, presentar avances, dar lineamientos estratégicos y rutas de trabajo: en torno al propósito superior, generar un crecimiento socio económico de la región basada en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI).

• **Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)**

Es una universidad privada católica con más de 80 años, reconocida entre las más tradicionales en Colombia. El Centro de Desarrollo Empresarial tiene 17 años de estar operando y apoyando principalmente a los emprendimientos que salen de la misma universidad. Destacan por generación de proyectos de economía naranja



LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD HA SIDO LA MÁS REVOLUCIONARIA DE LA HISTORIA YA QUE HIZO POSIBLE EXPLICAR DESDE LA ÓRBITA DE LOS PLANETAS HASTA LOS AGUJEROS NEGROS.

TOMADO DE BBC NEWS MUNDO



Equipo del proyecto en Universidad Pontificia Bolivariana
Fuente: Propia, Medellín Colombia, mayo 2019



Equipo de trabajo en Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)
Fuente: Propia, Medellín Colombia, mayo 2019

(reutilización de productos como materia prima para nuevos productos). Tienen una incubadora sin costo para los emprendimientos de sus estudiantes y se les asigna un asesor externo. Se encuentran apoyando actualmente a 14 empresas, en donde se pretende mejorar la productividad, así como cerrar la brecha entre la academia y el sector empresarial.

- **Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)**

Ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país. Cuenta con el Fondo Emprender, un fondo de capital semilla creado por el gobierno para apoyar el empleo y ampliar la protección social.

Utilizan una metodología de enseñanza de aprender haciendo, y se especializan en la formación rural.

- **Ruta N Medellín**

Es un Centro de innovación y negocios cuyo su principal propósito es contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes a través de la tecnología como medio, no como un fin. Se trabaja con la triple hélice (Estado-Empresas-Academia), mediante la suma de voluntades, donde el gobierno local convoca una vez al mes a los principales actores de la triple hélice y plantean soluciones en tres prioridades estratégicas denominada ADN. **A:** Atraer talento humano, capital y empresas globales a la ciudad. **D:** Desarrollar y fortalecer el tejido empresarial innovador y emprendedor. **N:** Generar soluciones Tics para los retos de la ciudad.

La experiencia de la pasantía como insumo para el proyecto Clínica Empresarial

La pasantía realizada a Medellín Colombia refuerza lo planteado en el proyecto “Clínica Empresarial”, el cual busca contribuir con la mejora de los procesos administrativos y operativos de las cooperativas de la Zona Norte afiliadas a URCOZON R.L. Para conseguirlo, se plantea una metodología en la cual se pretende reunir a estudiantes, académicos y profesionales, con el fin de apoyar, mejorar e incrementar la productividad y competitividad de las micro y pequeñas empresas.

La experiencia con las distintas instituciones visitadas es una muestra de que el vamos por el camino correcto, aunque todavía queda mucho por aprender.

En las distintas universidades visitadas se pudo constatar la importancia del emprendimiento en sus programas de carrera, no solo fomentan el espíritu emprendedor en sus estudiantes, sino que también promueven el tema de economía social y solidaria en sus carreras.

La formación de los estudiantes en materia de innovación y desarrollo parece también fundamental.

La pasantía demuestra la importancia de la unión y el apoyo por parte de todos los sectores bajo el lema de las “buenas voluntades”. Es a partir de esta articulación entre todos, con mayor o menor experiencia, de donde se espera que se logre ganar-ganar entre todas las partes.

Resulta muy grato ver a todos los actores articulados entre sí, para lograr un país con mayores beneficios para todos. El Estado, la empresa y el sector educativo, han logrado una relación estrecha, de forma tal que el problema de uno (sector empresarial, por ejemplo), se transforma en la partida de trabajo para otro (sector Estado). Y en la integración de todos los esfuerzos en programas de pregrado y posgrados (sector educativo), por ejemplo, se espera lograr la disminución de esos problemas comunes.

En resumen, la experiencia vivida refleja que el propósito del Proyecto de Clínica Empresarial se asemeja mucho a lo que han estado desarrollando las instituciones en Medellín. Se trata de un modelo en el cual la academia se puede unir con el sector empresarial en una relación ganar-ganar, en donde ambas partes aportan sus conocimientos y experiencias por el bien común. Sin duda, un ejemplo que puede servir para replicarse en la región entre el Campus Tecnológico Local San Carlos, los empresarios y las municipalidades.



Equipo de rodeo del Campus San Carlos

EL EQUIPO DE RODEO TEC, CAMPUS TECNOLÓGICO LOCAL SAN CARLOS

Kattia G. Murillo Barquero
kmurillo@itcr.ac.cr

El Equipo de Rodeo del Campus Tecnológico Local San Carlos inicia en el 2008 por iniciativa de algunos estudiantes pertenecientes a varias de las carreras que se imparten en el Campus. Desde entonces, el equipo ha sido invitado a participar de muchas actividades, siendo una de las más importantes el Rodeo Interuniversitario. Aunque en un principio era liderado por los mismos estudiantes, a partir del 2016 se vio la necesidad de que algún funcionario se hiciera cargo del equipo. Luego de que ese mismo año sus integrantes participaran de un rodeo organizado por la UTN de Atenas, donde demostraron su gran potencial y dedicación, el DEVESA responde a la solicitud de los estudiantes de apoyar esta iniciativa, y designa a la funcionaria Kattia Murillo Barquero como la

encargada del Equipo de Rodeo del Campus.

Como funcionaria encargada, su primera acción fue convocar a una reunión con los estudiantes que en ese momento eran parte del equipo para explicarles que iban a recibir su apoyo, así como el de la Dirección de DEVESA, la Dirección de la Escuela de Agronomía, y la Dirección de Campus en ese momento, a cambio de un mayor esfuerzo, disciplina, responsabilidad y, por supuesto, rendimiento académico.

En la actualidad, el equipo cuenta en este momento con la participación de 15 estudiantes que pertenecen a la carrera de Ingeniería en Agronomía y de Ingeniería en Producción Industrial. Cada año se realiza el reclutamiento de nuevos miembros, a quienes se les pone a prueba para evaluar su integración al equipo. Esto se realiza todos los semestres, ya que hay integran-

tes que abandonan el equipo una vez finalizados sus estudios en el TEC. Sin embargo, es importante reconocer el trabajo de los estudiantes más antiguos en el proceso de entrenamiento de los nuevos integrantes. Cabe señalar que cualquier estudiante, independientemente de su carrera, puede formar parte del equipo de rodeo.

Todos los años se realiza el Rodeo Interuniversitario, el cual tiene lugar en diferentes localidades del país, y en el que participan la Universidad Nacional, UTN Atenas, Universidad de Costa Rica, Universidad VERITAS, UTN Cañas, Campus Tecnológico local Cartago, Campus Tecnológico Local San Carlos y la EARTH. Los rodeos en los cuales ha participado el Equipo de Rodeo del Campus, así como los logros obtenidos, se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro N°1: Lugares obtenidos por el equipo de Rodeo TEC-SAN CARLOS 2017-2019.

Fecha	Lugar obtenido	Universidad Organizadora	Lugar del Rodeo
18/02/2017	1er Lugar	Universidad Nacional	Sabana Larga de Atenas
01/04/2017	1er Lugar	UTN Atenas	Instalaciones UTN
27/05/2017	3er Lugar	Universidad Veritas	Rancho Sacramento
16/09/2017	1er Lugar	TEC- San Carlos	Bajo Rodríguez
14/10/2017	3er Lugar	TEC-Cartago	Campo Ayala
19/05/2018	1er Lugar	Universidad Veritas	Rancho Sacramento
03/11/2018	1er Lugar	TEC-San Carlos	Bajo Rodríguez
16/02/2019	3er Lugar	Universidad Nacional	Sabana Larga de Atenas

Fuente: Elaboración propia

Sin duda, los buenos resultados obtenidos se deben al entusiasmo y dedicación los estudiantes participantes. El equipo realiza sus entrenamientos en la finca la Vega, convoca a reunión regularmente y, antes de cada evento, analizan y se asignan las diferentes categorías en las que participará cada uno. Es importante señalar que, si alguien falta a los entrenamientos sin justificación válida, no podrá participar el día del Rodeo.

En los años 2017 y 2018, el Rodeo Interuniversitario tuvo lugar en el Campus Tecnológico Local San Carlos los días 16 de setiembre y 3 de noviembre, respectivamente. El lugar seleccionado fue la localidad de Bajo Rodríguez de San Ramón. En total participaron 5 equipos de rodeo en 8 disciplinas. Los equipos fueron los siguientes.

1. Equipo de Rodeo TEC San Carlos
2. Equipo de rodeo de la Universidad Nacional
3. Equipo de Rodeo Universidad de Costa Rica
4. Equipo de Rodeo TEC Cartago
5. Equipo de Rodeo UTN Atenas

Las disciplinas en las que se participaron son barriles, estacas, vuelca y manea femenina, vuelca y manea masculina, mancuerna, llantas musicales, rescate y lazo de lujo. Todas estas actividades cuentan con la participación de al menos dos jurados (externos y con experiencia en rodeos), quienes son los que toman el tiempo y llevan los controles. Al final del evento, el ganador es el que ob-

tenga mayor puntaje. En ambas ocasiones, para la organización de esta actividad se contó con la colaboración de la Asociación de Estudiantes de Ingeniería en Agronomía y la Asociación de Desarrollo de Bajo Rodríguez.

Apoyar a este grupo de jóvenes que trabajan duro por estar siempre entre los tres primeros lugares es lo que motiva a la institución a continuar brindándoles la ayuda necesaria para alcanzar sus metas.

Palabras de los estudiantes

Luis Gabriel Víquez Oconitrillo. "Mi experiencia en el equipo de rodeo... más que un equipo, fuimos como una familia, donde nos integramos y convivimos como el equipo que éramos, donde empezamos a tener amigos y donde integramos [estudiantes] de todos los años universitarios y de otras carreras. Eso fue muy provechoso debido al convivio que hubo entre carreras para la formación del mismo. Entre los amigos existía una competencia sana para ver quién competía o quién hacía cada disciplina, lo que permitió que nos integramos como universidad.

También la oportunidad de conocer a personas de otras universidades, donde ya no era solo competidores de otras universidades, sino que pasaron a ser amigos. Inclusive, si estábamos en el rodeo donde disputábamos entre universidades, pero, si otro equipo necesitaba algo, cualquier equipo se lo podía prestar. Por la integridad que fuimos teniendo los equipos y el compartir en cada evento fue haciendo más grande la amistad entre los mismos.



Equipo de rodeo del Campus San Carlos

Además de eso, fue bonito porque nos enseñó que no solo hay que beneficiar a la universidad, sino que también podíamos ayudar a asociaciones comunales, a las cuales vale la pena ayudar, a pueblitos que están intentando salir adelante, y con eventos como el rodeo podían generar ingresos para sus futuros proyectos.

Mi experiencia en los últimos años fue positiva porque hubo un cambio para bien, debido a que ya no solo íbamos por participar y divertirnos, sino que ya queríamos

ganar siempre, y esto lo pudimos realizar al adquirir responsabilidad, un compromiso y una entrega con el equipo, y que el equipo sabíamos que era TEC-San Carlos, y que teníamos que dejar bien a la institución, y nos teníamos que traer la satisfacción de que fuimos a dar todo en el evento, y que los esfuerzos tuvieron una recompensa, que fue estar siempre entre los tres primeros lugares."

María Berrocal. "Mi participación en el equipo de rodeo ha sido de las experiencias más enriquecedo-

ras durante la Universidad, puesto que, junto al resto de compañeros, hemos logrado desarrollar disciplina y el compromiso en conjunto. El hecho de pensar que es una responsabilidad más aparte de los cursos nos ha permitido posicionarnos en cada competencia dentro de los primeros lugares. Por esto es que cada disciplina ganada es un orgullo, ya que tenemos el compromiso por mejorar nuestras técnicas y habilidades en cada oportunidad."



Equipo de rodeo del Campus San Carlos



Equipos de Rodeo de las Universidades Publicas

