



PROYECTOS DE EXTENSIÓN 2024

CRÉDITOS

Compilación: Dirección de Extensión, Vicerrectoría de Investigación y Extensión.

Edición: Oficina de Comunicación y Mercadeo.

TECNOLÓGICO DE COSTA RICA.

Derechos reservados ©

Tabla de contenido

PROYECTO 01: Implementando metodologías STEAM para la enseñanza de ciudades sostenibles a través de la robótica en niños y niñas para el cantón de Upala.....5

PROYECTO 02: Seguridad, sostenibilidad y resiliencia en sistemas de aprovechamiento de biogás a escala doméstica y pequeña para el sector agropecuario y agroindustrial de la Región Huetar Caribe.....7

PROYECTO 03: Centro de Capacitación Iirira Alakölpá ú: Alternativa indígena para la gestión del desarrollo rural comunitario9

PROYECTO 04: Mejoramiento del sistema silvopastoril carbono neutro, para los productores ganadero-forestal en la región Huetar Norte de Costa Rica..... 11

PROYECTO 05: Mejora del modelo de negocio verde en viveros forestales comunales para la restauración del paisaje en la región Huetar Norte. 13

PROYECTO 06: El manejo forestal sostenible como herramienta para abastecer de madera a los proyectos de vivienda social en el Territorio Indígena Alto Chirripó. 15

PROYECTO 07: La construcción social del Centro Histórico de la ciudad de Liberia como un insumo para su gestión sostenible..... 17

PROYECTO 08: Fortalecimiento de la capacidad productiva, gestión empresarial y cultural en el Centro de cacao del territorio TaynÍ, Valle la Estrella, Limón..... 19

PROYECTO 09: Fomento de la competitividad y sostenibilidad agrícola en la Zona Norte de Cartago. 21

PROYECTO 10: Escritura científica para incentivar las metodologías STEAM a través de aeroespacio y robótica en estudiantes de Educación General Básica de II Ciclo de escuelas públicas de los distritos de La Suiza y Orosi de Cartago..... 23

PROYECTO 11: Fortalecimiento de las competencias del idioma inglés de los asociados de Cooproturs R.L. para el desarrollo del turismo rural. 25

PROYECTO 12: Clínica Empresarial TEC del Caribe: Fortaleciendo las capacidades para el planteamiento de proyectos, la gestión administrativa y sostenibilidad de las micro y pequeñas y medianas empresas de Limón. 27

PROYECTO 13: Estrategia integral de transferencia de tecnología para la productividad y sostenibilidad de fincas de café (Coffea arabica) en La Zona de Los Santos..... 29

PROYECTO 14: Diseño y validación de experiencias de aprendizaje no formal de temas STEM en ambientes virtuales y físicos. 31

PROYECTO 15: Apropiación del conocimiento en el uso y mejoras en viviendas sociales de madera para familias de la Región Huetar Caribe..... 33

<i>PROYECTO 16: Desarrollo de alternativas tecnológicas y de gestión empresarial para para dinamizar la agro industrialización de papaya y coco para dinamizar la competitividad de la Cooperativa 5estrellas.</i>	<i>35</i>	<i>PROYECTO 23: Evaluación y transferencia de un recubrimiento protector postcosecha a base de quitosano contra Botrytis cinerea en bayas de interés comercial.</i>	<i>48</i>
<i>PROYECTO 17: La ciencia como agente integrador de los derechos de los niños y niñas mediante la implementación de laboratorios móviles en las comunidades fronterizas del cantón de Upala.....</i>	<i>37</i>	<i>PROYECTO 24: Implementación de un modelo de gestión de los sistemas de riego mediante aplicación de riego de precisión para los productores de la Sociedad de Usuarios de Agua (SUA) del proyecto Sanatorio Durán, Cartago (Etapa III).</i>	<i>49</i>
<i>PROYECTO 18: Reactivación económica del sector agropecuario en la Región Central Oriental de Cartago del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) mediante la aplicación de la Ingeniería Agrícola en agricultura de precisión e innovación tecnológica en el programa nacional de alta tecnología para la reactivación económica del sector agropecuario (AGRINNOVACIÓN 4.0).....</i>	<i>39</i>	<i>PROYECTO 25: Implementación de un plan de manejo con bioestimulantes de microalgas para la producción de hortalizas.</i>	<i>50</i>
<i>PROYECTO 19: Huertas orgánicas, como prácticas alternativas y seguras para promover la salud mental de las personas adultas mayores de los cantones de Osa, Corredores y Golfito.....</i>	<i>41</i>	<i>PROYECTO 26: Propuesta de una herramienta de estimación de caudales a corto y mediano plazo para los puntos de captación de las Sociedades de Usuarios de Agua (SUA) de la zona norte de Cartago, Costa Rica.</i>	<i>52</i>
<i>PROYECTO 20: Fortalecimiento de la capacidad productiva de agricultores de papa a través de la biotecnología agrícola como respuesta de reactivación económica: II etapa.....</i>	<i>43</i>	<i>PROYECTO 27: Agroecología desde los servicios de extensión.</i>	<i>53</i>
<i>PROYECTO 21: La extensión forestal como estrategia del mejoramiento y fortalecimiento de la gestión ambiental y de la economía rural en la región Brunca de Costa Rica.</i>	<i>45</i>	<i>PROYECTO 28: Perspectivas indígenas de "buen vivir" construcción conjunta de economías sociales alternativas con grupos de mujeres de Talamanca.</i>	<i>55</i>
<i>PROYECTO 22: Conflictos por territorios y de colonialidad en Pueblos Originarios de Costa Rica.....</i>	<i>47</i>	<i>PROYECTO 29: Modelo de Gestión Empresarial para el desarrollo y crecimiento de emprendimientos PYMES en el Cantón de Siquirres, Limón.</i>	<i>57</i>
		<i>PROYECTO 30: Desarrollo de una aplicación para determinar los beneficios de proyectos agrícolas por medio de indicadores económicos y ambientales.....</i>	<i>60</i>

<i>PROYECTO 31: Relevó generacional: el futuro de la horticultura en los jóvenes profesionales encaminados hacia la agricultura digital.....</i>	<i>62</i>	<i>Culantro Coyote (Eryngium foetidum) del grupo COMETA en Chitaría de Turrialba.....</i>	<i>74</i>
<i>PROYECTO 32: Implementación de bioestimulantes a base de microalgas en la producción comercial de fresa.....</i>	<i>64</i>	<i>PROYECTO 38: Paquete de transferencia tecnológica para producción de uva (vitis vinífera) en ambiente protegido para productores de Cartago.....</i>	<i>76</i>
<i>PROYECTO 33: Programa participativo de restauración ecológica en fincas agrícolas de la zona sur de Cartago.</i>	<i>66</i>	<i>PROYECTO 39: Programa de gestión de residuos orgánicos de la feria del agricultor en la Municipalidad de Oreamuno. .</i>	<i>78</i>
<i>PROYECTO 34: Fortalecimiento del proceso de abastecimiento de productos frescos comercializados en ferias del agricultor por parte de personas agricultoras vinculadas al CAC Oreamuno, a través de acompañamiento técnico y uso de plataforma virtual.</i>	<i>68</i>	<i>PROYECTO 40: Niñas Supercientíficas fomentando el interés de las niñas en carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEAM).</i>	<i>80</i>
<i>PROYECTO 35: Mejoramiento de las competencias técnicas, enfocadas en la calidad e inocuidad alimentaria para los agros encadenamientos agroindustriales de la Corporación Hortícola Nacional, Oreamuno, Cartago.</i>	<i>70</i>	<i>PROYECTO 41: Plataforma virtual y fortalecimiento de iniciativas femeninas de economía social solidaria.....</i>	<i>82</i>
<i>PROYECTO 36: Remoción de clorotalonil y sus metabolitos en agua para consumo humano en zonas rurales utilizando carbón activado.</i>	<i>72</i>	<i>PROYECTO 42: Gestión integral de los residuos sólidos biodegradables en el cantón de Naranjo.....</i>	<i>83</i>
<i>PROYECTO 37: Fortalecimiento de las capacidades productivas y de comercialización de los productores de</i>		<i>PROYECTO 43: NatureAR: Bioalfabetizando a los visitantes de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica utilizando realidad virtual.</i>	<i>85</i>
		<i>PROYECTO 44: Transformación Digital Corporación Hortícola Nacional y PYMES asociadas</i>	<i>87</i>

PROYECTO 01: Implementando metodologías STEAM para la enseñanza de ciudades sostenibles a través de la robótica en niños y niñas para el cantón de Upala.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2023 al 30 de junio 2024

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Computación y Ciencias de la Información

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ciencias Naturales y Exactas

Participante: Escuela de Ciencias del Lenguaje

Extensionista Coordinador: M.Sc. Vanessa Carvajal Alfaro

Contacto: vcarvajal@tec.ac.cr

Resumen:

Esta propuesta está dirigida a niños y niñas entre los 10 y 11 años de diferentes instituciones educativas del Ministerio de Educación Pública en condiciones de pobreza y vulnerabilidad de los distritos de San José de Upala, Central y Las Delicias del cantón de Upala. Las poblaciones seleccionadas son de interés debido a que pertenecen a distritos del cantón de Upala, con bajos índices de desarrollo social, colocándolos en una posición desventajosa en comparación con los otros 475 del país. Asimismo, el Cantón de Upala presenta contrastes importantes debido a que la mayoría de su población se ubica en zonas con características rurales en donde la brecha educativa, científica y tecnológica se agranda más debido al poco acceso a los recursos económicos y a la educación. En la actualidad, el uso de herramientas tecnológicas aplicadas a la educación ha tenido gran acogida en los últimos años, principalmente por el avance que presenta el sector tecnológico, lo que ha permitido que las generaciones más jóvenes presenten un mayor interés hacia la robótica y las TIC derivando en procesos de aprendizaje y desarrollo de competencias adaptadas a los nuevos tiempos; sin embargo, la tecnología aplicada a la educación, como es el caso de la robótica, no es de igual acceso para todas las poblaciones estudiantiles, descartando a todos aquellos que no poseen los recursos económicos.

En Costa Rica, el acceso de formación en esta área, propiamente dicha en la educación pública costarricense está concentrada en Colegios Científicos y Técnicos, de manera que las escuelas públicas no cuentan con acceso al mismo, incrementando aún más la desigualdad en cuanto el acceso a los recursos para una educación de calidad.

Por lo anterior, el proyecto "Implementando metodologías STEAM para la enseñanza de ciudades sostenibles a través de la robótica en niños y niñas para el cantón de Upala" pretende disminuir la brecha tecnológica en los distritos de las Delicias, Central y San José de Upala a través de la robótica, la programación y la lectura creativa utilizando el tema de ciudades sostenibles como eje transversal.

Para alcanzar el objetivo del proyecto se pretende seleccionar 144 niños y trabajar con ellos en bloques de 48 niños durante seis meses cada uno mediante talleres de aproximadamente 120 minutos, actividades lúdicas y constructivistas y pruebas diagnósticas que puedan generar insumos y habilidades que garanticen herramientas para su futuro desarrollo profesional.

Palabras clave: metodologías activas-biblioteca-talleres-guías-lectura científica

PROYECTO 02: Seguridad, sostenibilidad y resiliencia en sistemas de aprovechamiento de biogás a escala doméstica y pequeña para el sector agropecuario y agroindustrial de la Región Huetar Caribe.

Fecha de inicio y finalización: Del 1 de julio 2022 al 30 de junio 2025

Área: Ciencias Naturales/Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente/ Ingeniería de los Materiales, Otras Ingenierías y Tecnologías -Seguridad

Escuelas participantes:

Proponente: Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental

Participantes: Escuela de Ciencia e Ingeniería de Materiales, Escuela de Ingeniería en Producción Industrial, Centro Académico de Limón, Doctorado en Ingeniería, requiere beca VIE, Maestría en Ciencia y Tecnología para la Sostenibilidad

Extensionista Coordinador: MSc. Mónica Carpio Chaves

Contacto: mcarpio@tec.ac.cr

Resumen:

Costa Rica requiere enfrentar el cambio climático con estrategias que fortalezcan la sostenibilidad y el uso eficiente de los recursos energéticos. Nuestro país puede generar y capturar más de 1 millón de m³ diarios de metano a través de sistemas de biodigestión anaerobia, principalmente a partir de actividades agropecuarias y agroindustriales. Este gas actualmente escapa a la atmósfera y actúa como uno de los principales gases de efecto invernadero. La biodigestión anaerobia y el aprovechamiento de sus productos, el biogás y el digestato, por parte de familias y organizaciones productoras agropecuarias, son un mecanismo clave para fortalecer el uso de energías renovables en el país y promover el tratamiento adecuado de los residuos.

No obstante, el escalamiento de esta tecnología enfrenta retos inherentes en cuanto a seguridad y sostenibilidad que cuyo abordaje requiere la participación de diferentes actores y la innovación social y tecnológica que puede aportar la academia. Algunos de los gases son altamente inflamables, y otros son tóxicos y corrosivos, los cuales reducen la vida útil de los equipos y son una fuente de peligro.

Este proyecto se desarrollará en los cantones de Pococí, Guácimo y Siquirres, zona líder en la implementación de biodigestores en el país. Los productores de biogás en escala doméstica y pequeña del sector agropecuario y agroindustrial de esta región requieren fortalecer sus capacidades para desarrollar instalaciones de biogás más seguras y sostenibles, así como poder acceder a sistemas de filtración de bajo costo, disponibles localmente.

En este proyecto se establecerán y promoverán prácticas seguras para la gestión y biorrefinación del biogás de forma segura y sostenible, lo cual beneficiará directamente a la sociedad costarricense. Se realizarán procesos de

transferencia tecnológica de filtros con nanotecnología para mejorar la calidad y la seguridad de este recurso energético. Este proyecto potenciará el desarrollo de capacidades locales para la prevención y atención de emergencias relacionadas al biogás. Se desarrollarán guías y manuales de buenas prácticas, de acuerdo con los requerimientos técnicos y tecnológicos del sector; además de filtros replicables de bajo costo, para purificar el biogás y así incrementar su calidad, reduciendo la corrosión y ampliando la vida útil de los equipos.

Se realizará una validación de estos productos con un plan piloto de capacitación e instalación de filtros en la zona. Las capacitaciones se llevarán a cabo en un sistema modelo que se financiará por medio de contrapartidas. La propuesta busca incentivar la economía circular, la productividad y la resiliencia del sector del sector agroindustrial; fortaleciendo su seguridad, competitividad y sostenibilidad.

Palabras clave: Biogás, biorrefinación, seguridad, sostenibilidad, agropecuario, seguridad contra incendios

PROYECTO 03: Centro de Capacitación Iriria Alakölpa ú: Alternativa indígena para la gestión del desarrollo rural comunitario

Fecha de inicio y finalización: Del 1 de julio 2022 al 30 de junio 2024

Área: Ciencias Sociales/ Humanidades

Subárea: Sociología, Economía y Negocios/ Otras Humanidades

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Administración de Empresa Centro Académico Limón

Participantes: Oficina de equidad de género, Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales, Campus Tecnológico Local San Carlos, Escuela de Administración de empresas, Campus Tecnológico Local San José.

Extensionista Coordinador: Dr. Alan Henderson García

Contacto: ahenderson@tec.ac.cr

Resumen:

El problema radica en que las comunidades indígenas tienen poca estabilidad económica, social y cultural en las actividades productivas que realizan (docentes, estudiantes, productores, productoras y empresarios(as) en general) para mejorar sus condiciones de vida, por lo que requieren de alternativas de capacitación que puedan apoyarles.

La población meta serán personas indígenas comunitarias de Amubri, Shuabb, Tsuiri, Suretka, Soki, así como las asociaciones Asociación Alakölpa Kanekaw. Asociación Ecoturismo y Agricultura orgánica de Shuabb, Agencia de viajes con declaratoria turística AGITTUBRIT, Asociación agroecoturística indígena Siwakabata. La necesidad de este proyecto fue evidenciada por 170 personas consultadas en un sondeo realizado por la Oficina de Equidad de Género en el 2019, con el apoyo del Programa de Regionalización.

El objetivo del proyecto es “Consolidar el Centro de Capacitación Iriria Alakölpa ú como un centro de apoyo para la gestión del desarrollo rural comunitario a personas y organizaciones indígenas locales” para constituir un centro de formación indígena, brindar capacitaciones, realizar actividades, gestionar espacios de formación técnica y organizativa que favorezcan el desarrollo comunitario rural. Así como un fortalecimiento intercomunitario de organizaciones locales indígenas en gestión del desarrollo comunitario rural y espacios de diálogo.

El proyecto, toma como referencia el modelo exitoso implementado desde el 2007 al 2016 y busca los siguientes resultados:

1. Posicionamiento del Centro de Capacitación Iirria Alakölpa ù como espacio disponible con la totalidad de servicios para brindar capacitaciones y realizar actividades.

Reapertura de servicios básicos – de atención y telecomunicaciones- que permita la participación de las personas de la comunidad en las actividades realizadas en el Centro.

Estrategia de divulgación de los servicios básicos ofertados por el Centro.

Realización de programas radiales que compartan la experiencia de personas capacitadas en turismo, computación, administración, género, agricultura orgánica, entre otros por parte del TEC.

2. Gestionar espacios de formación técnica y organizativa para personas indígenas y organizaciones locales que favorezcan el desarrollo comunitario rural.

Plan de actualización de aquellas personas que anteriormente han recibido formación por parte del TEC. Coordinación con la Escuela de Administración de Empresas, quien dio un Técnico de Administración.

Oferta de asesoramiento a personas indígenas y organizaciones locales.

Procesos de formación que propicien futuros programas de técnicos.

3. Fortalecimiento intercomunitario de organizaciones locales indígenas en gestión del desarrollo comunitario rural

Procesos de capacitación para la sostenibilidad de sus proyectos comunitarios y del Centro de capacitación,

con lo que se contará con talleres y estudiantes que fortalecerán estas habilidades por medio de cursos o prácticas de especialidad.

Espacios de diálogo para consensuar planes de acción comunitarios, el grupo meta serán los grupos organizados y las personas indígenas del territorio indígena Bribri.

4. Rendición de cuentas y sistematización de las experiencias

Presentar el proyecto y mantener informada a la Asociación de Desarrollo

Mantener a la comunidad indígena informada de las diferentes actividades por medio de Radio Talamanca

Realizar charlas con estudiantes y con la comunidad en general del TEC para presentar los avances e impactos en la zona

Mantener un inventario de registros de participación, eventos, fotos para realizar una sistematización del proyecto

Palabras clave: Género, organización comunitaria, territorio, indígena, desarrollo rural, turismo rural sostenible

PROYECTO 04: Mejoramiento del sistema silvopastoril carbono neutro, para los productores ganadero-forestal en la región Huetar Norte de Costa Rica.

Fecha de inicio y finalización: Del 1 de julio 2022 al 30 de junio 2025

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Agricultura, forestería y pesca, Ganadería

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería Forestal

Participante: Escuela de Agronomía

Extensionista Coordinador: Dr. Olman Murillo Gamboa

Contacto: omurillo@tec.ac.cr

Resumen:

En Costa Rica la ganadería es la actividad con mayor uso del suelo, que cubre aproximadamente el 33% (1,7 millones de ha) del territorio (INEC 2018), que predomina en las regiones rurales con los indicadores de menor desarrollo humano del país. La actividad está seriamente afectada por la crisis en los precios de la carne, la poca tecnología adoptada por los ganaderos, el manejo poco intensivo y productivo que genera una tasa menor empleo rural, el robo de ganado, el cambio climático y la disminución de la rentabilidad de la actividad en general. Esta situación repercute en aumento de la pobreza y desempleo rural, mayor daño ambiental, se mantiene la huella de carbono negativa por sus emisiones de gases efecto invernadero, que afectan directamente las regiones del país con menor desarrollo humano.

Como parte de las nuevas oportunidades y esperanzas para este sector, el país inició negociaciones para la apertura de exportación de carne a Europa, siempre y cuando, provenga de sistemas ganaderos sostenibles y en particular, amigable con el ambiente. Dada la magnitud de la actividad ganadera en el país, se abre una oportunidad para la producción de madera de alto valor, asociado a la actividad ganadera. Que vendría a contribuir a resolver buena parte de las debilidades socio-económicas y ambientales del sector ganadero, así como del faltante de abastecimiento de madera para el país.

El proyecto tiene como propósito desarrollar un modelo silvopastoril con especies maderables de alto valor, que mejoren los ingresos económicos del productor ganadero, y equilibren la huella de carbono de la actividad, entre otros beneficios ambientales como la sombra para los animales. Como estrategia de trabajo, se ampliará los sistemas

silvopastoriles iniciados en la finca La Vega del TEC, para establecerlo como un modelo para actividades de capacitación, extensión, investigación, tesis de estudiantes en la Región Huetar Norte. En conjunto con el FONAFIFO (Fondo Nacional de Financiamiento Forestal), CORFOGA (Corporación de Fomento Ganadero), CoopeForestal y las cámaras de ganaderos de la Región Huetar Norte, se establecerán Sistemas Silvopastoriles (SSP) cada año durante los 3 años del proyecto, en fincas ganaderas de los 6 cantones de la RHN.

El proyecto producirá un manual técnico y material de divulgación para el gran público, así como publicaciones científicas. Se revisará y mejorará el modelo de financiamiento de SSP actual del FONAFIFO. Se desarrollarán actividades anuales de transferencia y fomento como días de campo en todos los cantones y talleres sobre aspectos técnicos y financieros, con las organizaciones mencionadas. Junto con la Cooperativa Forestal del Norte se gestionará la transformación y mercadeo de la madera comercial a futuro, en alianza con las organizaciones participantes.

Palabras clave: Silvicultura, Producción forestal, Ganadería, Huetar Norte, pago de servicios ambientales

PROYECTO 05: Mejora del modelo de negocio verde en viveros forestales comunales para la restauración del paisaje en la región Huetar Norte.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de julio 2022 al 30 de junio 2025

Área: Ciencias Agronómicas/ Ciencias Sociales

Subárea: Agricultura, forestería y pesca/ Economía y Negocios

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería Forestal

Participante: Escuela de Ingeniería en Agronegocios

Extensionista Coordinador: M.Sc. Mario Guevara Bonilla

Contacto: maguevara@tec.ac.cr

Resumen:

La región Huetar Norte abarca los cantones de San Carlos, Upala, Guatuso, Los Chiles y Sarapiquí. A pesar de su gran extensión, diversidad de ecosistemas y variedad de actividades productivas, esta región presenta una alta vulnerabilidad a efectos climáticos extremos y gran cantidad de distritos de la región están clasificados en las categorías de índice de desarrollo social bajo y medio. Adicionalmente la pandemia mundial generada por la enfermedad COVID-19 ha deprimido la economía y afectado las fuentes de ingresos de pequeños y medianos productores.

Como parte de los esfuerzos a nivel nacional para la reactivación económica ligada a la mejora de la conectividad del paisaje, la Fundación Banco Ambiental (FUNBAM) ejecuta el proyecto “Restauración del Paisaje Productivo a través de la participación comunitaria en la Región Huetar Norte de Costa Rica, para aumentar la resiliencia al Cambio Climático, impulsar la reactivación económica y mejorar la conectividad de los ecosistemas”. En este contexto, FUNBAM consideró dentro de sus actividades prioritarias, el acondicionamiento y mejoras de cuatro viveros forestales comunitarios localizados en Los Chiles, San Carlos, Guatuso y Upala con el fin de que estos contribuyan con el suministro de plántulas para la restauración de 150 hectáreas en la zona.

Sin embargo, al analizar el estado de los grupos de mujeres y jóvenes a cargo de los viveros tienen conocimientos limitados sobre las diferentes estrategias de restauración de paisajes. Adicionalmente, las técnicas correctas de producción de plántulas de especies forestales con fines de restauración son poco conocidas para los grupos y los grupos han venido trabajando en forma aislada y no han visualizado el concepto

de negocio verde como una oportunidad para la reactivación económica.

Es por ello que esta propuesta tiene como objetivo principal promover la oferta de plantas de calidad para la restauración de paisajes como negocio verde comunitario para la reactivación económica en la zona Huetar Norte. Para conseguir este objetivo se ha planteado una estrategia de abordaje que abarque los siguientes puntos:

- Conceptualizar la producción de árboles desde una visión integral de restauración ecológica de su entorno, dando énfasis en la integración de especies forestales en los sistemas de producción como estrategia de restauración y mitigación ante el cambio climático.
- Optimizar labores del vivero (tratamientos pregerminativos, riego, nutrición, entre otros) para una producción más eficiente.
- Generar capacidades en los viveros para que se conviertan en líderes del mercado en la producción de árboles con objetivos de restauración.

Como principales productos se espera un fortalecimiento de las capacidades en la producción de árboles de calidad, elaboración en conjunto de materiales divulgativos para la selección de especies con fines de restauración y principalmente el mejoramiento de la calidad de vida de cuatro comunidades rurales a través de la creación de un negocio verde sostenible en el tiempo.

Palabras clave: restauración ecológica, viveros forestales, extensión forestal, género.

PROYECTO 06: El manejo forestal sostenible como herramienta para abastecer de madera a los proyectos de vivienda social en el Territorio Indígena Alto Chirripó.

Fecha de inicio y finalización: Del 1 de julio 2022 al 30 de junio 2025

Área: Ciencias Naturales/ Ciencias Agronómicas

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente, Agricultura, forestería y pesca

Escuelas participantes:

Proponente: Ingeniería Forestal

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: M.Sc. Verónica Villalobos Barquero

Contacto: vvillalobos@tec.ac.cr

Resumen:

El proyecto pretende contribuir con la solución de uno de los problemas más importantes de la población del Territorio Indígena Chirripó, la escasez de vivienda digna.

Se busca poner a disposición de la comunidad Indígena Chirripó el recurso forestal existente en su territorio, mediante una estrategia de manejo forestal sostenible que permita identificar los bosques con potencial de aprovechamiento para utilizar la madera en la construcción de vivienda. Del recurso forestal existente en los bosques se deberán identificar las especies de las cuales se cuenta ya con información tecnológica para ser aceptadas en la construcción de vivienda social; las especies que no tengan esta información deberán ser estudiadas mediante una investigación que desarrollará un estudiante de la Maestría en Ciencias Forestales del TEC.

Se realizan inventarios forestales, censos comerciales y se elabora el plan de manejo forestal que incluya al menos 3 unidades de manejo. El Plan General de Manejo incluye el ordenamiento de los recursos forestales para abastecer de madera los proyectos de vivienda del territorio.

El proyecto pretende generar capacidad instalada en la ADI Chirripó, por lo que todas las actividades que requieren recolección de datos de campo, como levantamientos topográficos, inventarios forestales, censos comerciales, se realicen con recurso humano de la población meta. Se brinda acompañamiento para generar la estructura organizacional requerida para mantener la estrategia de manejo y las operaciones forestales funcionando una vez finalizado el proyecto.

La estrategia de manejo forestal pretende utilizar los recursos forestales del Territorio para construir sus propias casas, por lo que se debe valorar el estado actual de la vivienda en el territorio principalmente si se trata de madera, conocer la importancia ancestral de este material y cómo incorporarlo bajo los requerimientos actuales que solicitan las instituciones.

Además, se incorporan nuevos conceptos técnicos de calidad de la madera basado en normativa nacional de INTECO para dar garantías al ser construidas con fondos públicos.

Palabras clave: desarrollo rural, aprovechamiento forestal, integración bosque industria, población indígena, sostenibilidad, bosques, vivienda.

PROYECTO 07: La construcción social del Centro Histórico de la ciudad de Liberia como un insumo para su gestión sostenible.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de julio 2022 al 30 de junio 2025

Área: Ciencias Sociales
Subárea: Otras Ciencias Sociales

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Arquitectura y Urbanismo
Participantes: Unidad Desconcentrada Ingeniería en Computación, Centro Académico de Alajuela.

Extensionista Coordinador: Dra. Rosa Elena Malavasi Aguilar

Contacto: rmalavasi@tec.ac.cr

Resumen:

En el año 2011 la Conferencia General de la UNESCO desarrolla el concepto de Paisaje Urbano Histórico (PUH). Su punto de partida es la idea de los conjuntos históricos urbanos, que constituyen un capital social, cultural y económico, y la consideración del carácter dinámico que tienen las ciudades vivas (UNESCO 2011, p. 62). El PUH es un concepto medular en la etapa del proyecto en el Centro Histórico de Liberia que se propone en la presente ronda.

En una primera etapa se desarrolló, entre 2020-2021, el proyecto de extensión “Línea base para la gestión del Centro Histórico de Liberia” que diagnosticó la existencia de una rica herencia patrimonial, social, cultural, económica, política, ecológica y arquitectónica de larga data que potencia la constitución de un paisaje urbano histórico. Además, el proceso realizado hasta ahora ha permitido una estrecha y fortalecida vinculación del ITCR con distintos grupos organizados, el tejido social y la comunidad académica de Liberia.

Este proyecto de extensión (como segunda fase) tiene el propósito de estudiar la construcción social de sentido y valoración del Centro Histórico (CH) de Liberia por parte de sus habitantes y; con ello, generar los insumos que fortalezcan la gestión sostenible del CH a partir del enfoque de la Recomendación PUH. Como ciudad viva, la “Ciudad Blanca” contiene elementos ambientales, sociales, culturales, económicos e históricos que ameritan el ejercicio del derecho a la ciudad (Lefevre, 1978; Harvey, 2008), entendido como el empoderamiento o la participación o involucración de sus habitantes para un proceso adecuado, oportuno y sostenible de conservación, protección y promoción de su patrimonio

histórico, arquitectónico, cultural, ecológico, paisajístico y turístico.

Tanto el diagnóstico inicial como el análisis de la visión, significación y valoración de los habitantes del CH deben aportar a la constitución de herramientas para la gestión sostenible del espacio en estudio. Así, se propone la identificación de unidades de paisaje de esta ciudad guanacasteca.

Sobre las unidades de paisaje, Rotger explica: “El concepto de unidad de paisaje funciona como nexo entre la fase de caracterización y la de elaboración de criterios de intervención, actuando como una unidad operativa que resume las características del paisaje” (Rotger, 2018). Una unidad de paisaje incluye elementos ambientales, culturales y simbólicos, corresponde a una visión integral del patrimonio.

La primera línea de acción se dirige al trabajo participativo con la comunidad, considerando a sus habitantes como sujetos activos en el diseño, ejercicio del derecho a la ciudad y gestión del CH, tanto para validar resultados de la primera fase, como para obtener nueva información sobre la forma en que los liberianos perciben su ciudad.

La segunda línea de acción es el procesamiento de resultados mediante un sistema de información geográfica, que será un insumo para la identificación de las unidades de paisaje como una estrategia para la gestión del centro histórico, y las recomendaciones que deriven en el proceso de análisis.

Una tercera línea de acción incluye la validación y devolución de resultados, de forma que las distintas partes involucradas tengan conocimiento de los insumos obtenidos.

Palabras clave: Paisaje cultural, centro histórico, participación ciudadana, gestión sostenible, unidades de paisaje.

PROYECTO 08: Fortalecimiento de la capacidad productiva, gestión empresarial y cultural en el Centro de cacao del territorio TaynÍ, Valle la Estrella, Limón.

Fecha de inicio y finalización: Del 1 de julio del 2022 al 30 de junio del 2025

Área: Ingeniería Y Tecnología/ Ciencias Agronómicas/ Ciencias Sociales

Subárea: Otras Ingenierías y Tecnologías/ Otras Ciencias Agronómicas/ Geografía Social y Económica, Otras Ciencias Sociales.

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Agronegocios

Participante: Escuela de Ciencias Sociales

Extensionista Coordinador: Dr. Carlos Robles Rojas

Contacto: crobles@tec.ac.cr

Resumen:

En América Latina los pueblos indígenas presentan los peores indicadores socioeconómicos y laborales (CEPAL, 2006), además, la discriminación por origen étnico agrava las brechas de ingreso significativamente en estas poblaciones. Sus costumbres, cultura, estilo de vida y pobreza, los hacen recurrir a los niños y adolescentes para que formen parte de su economía familiar, que tradicionalmente, es de producción agrícola. Mediante la construcción del centro postcosecha de cacao se tendrá un impacto en las familias del territorio indígena TaynÍ para obtener mayores oportunidades laborales, creando una estructura organizativa mediante un proceso participativo enfocado en los procesos de negocios correspondientes, además de mejorar las condiciones e ingresos socioeconómicos promoviendo la comercialización del producto con empresas y cooperativas de la zona a mejores precios.

Esta iniciativa tendrá un impacto, que se vería atribuidos a una población directa de 165 productores de cacao y así como también a una población indirecta la cual consta de: familias en condición de pobreza y pobreza extrema, personas menores de 15 años que se encuentren realizando alguna actividad laboral, personas adolescentes mayores de 15 años y menores de 18 años que trabajen llevando a cabo tareas peligrosas e insalubres por su naturaleza o por su condición. Además de atender los objetivos de desarrollo sostenible de erradicación de la pobreza y Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y los objetivos instituciones que son la elaboración de conocimientos Nuevos y la prestación de servicios a la sociedad , además Ejes de Conocimiento Estratégicos son la alimentación y cultura

Palabras clave: Capacidades locales, proceso participativo, Cabécar, indígena, Theobroma cacao.

PROYECTO 09: Fomento de la competitividad y sostenibilidad agrícola en la Zona Norte de Cartago.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de julio 2022 al 30 de junio 2025

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Otras Ciencias Agronómicas

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería en Agronegocios

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: Dra. Laura Brenes Peralta

Contacto: labrenes@tec.ac.cr

Resumen:

La evidencia sugiere que el efecto multiplicador del sector agrícola es fundamental para la mejora de la calidad de vida de las personas que habitan territorios con alta dedicación al sector agroalimentario, como es el caso de la Zona Norte de Cartago, Costa Rica. Ante los efectos socioeconómicos de la pandemia del Covid19 y el cambio climático, la necesidad de lograr sistemas productivos más sostenibles y resilientes, y el llamado de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de “no dejar a nadie atrás”, este proyecto busca la co-creación de soluciones entre extensionistas del TEC y personas productoras de CoopeHorti Irazu R.L., APROZONOC y proveedores dentro de la cadena de valor de Coprimex, para fomentar prácticas agroempresariales y productivas que se enfoquen en agricultura sostenible, seguridad alimentaria, equidad de género y apoyo a la juventud rural, bajo un enfoque de clusters y bioeconomía circular.

Lo anterior abordará la problemática de la falta de una mayor competitividad y sostenibilidad agrícola, atacando causas como la dificultad de integrar conceptos y prácticas agroempresariales que combatan los retos del acceso de sus productos al mercado, los altos costos de producción y los problemas ambientales a los que se enfrentan. Bajo la metodología de Laboratorios Vivos, el proyecto se divide en dos componentes: uno dedicado mejorar las capacidades empresariales y el acceso a mercados, y otro a la gestión sostenible del capital socioambiental. Este último prevé la incorporación o fomento de técnicas agrícolas sostenibles, manejo de sus recursos (agua y suelo principalmente), gestión integral de residuos para obtención de más productos bajo un enfoque de bioeconomía circular, y plantea la incorporación

transversal de un enfoque de equidad (de género y generacional).

El equipo de trabajo integra a profesionales multidisciplinarios con previa experiencia en extensión y especializaciones en Educación Técnica, Gestión Agroempresarial, Sistemas Modernos de Manufactura y Desarrollo Sostenible, lo cual sumado al interés manifestado por los beneficiarios suponen un sustrato fértil para la construcción de acciones conjuntas que resulten en la mejora de la calidad de vida de esta población agrícola.

Palabras clave: Sostenibilidad, competitividad, sector agrícola, Zona Norte de Cartago, resiliencia

PROYECTO 10: Escritura científica para incentivar las metodologías STEAM a través de aeroespacio y robótica en estudiantes de Educación General Básica de II Ciclo de escuelas públicas de los distritos de La Suiza y Orosi de Cartago.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de julio 2022 al 30 de junio 2024

Área: Ciencias Naturales/ Ciencias Sociales/ Humanidades.
Subárea: Computación y Ciencias de la Información/ Ciencias de la Educación/ Lengua y Literatura.

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ciencias del Lenguaje
Participante: Escuela de Ciencias Naturales y Exactas

Extensionista Coordinador: M.E.T. Fátima Díaz Quesada

Contacto: fdiaz@tec.ac.cr

Resumen:

Esta propuesta está dirigida a niños y niñas entre los 10 y los 11 años que pertenecen a Educación General Básica de II ciclo de escuelas públicas del Ministerio de Educación Pública, a saber: Escuela Palomo, Escuela Orosí y Escuela Rodolfo Herzog Müller de los distritos de La Suiza y Orosí, de la provincia de Cartago, las cuales presentan poblaciones con condiciones de vulnerabilidad social.

Este proyecto permitirá promover nuevas experiencias en el contexto del aprendizaje científico y contribuirá con el desarrollo de una sociedad más solidaria e inclusiva de esas poblaciones sensibles para enfrentar con éxito los nuevos retos sociales y de conocimiento.

Como es sabido, el sistema educativo costarricense atraviesa una grave crisis debido al golpe combinado de los rezagos históricos y los efectos económicos y sociales generados por la pandemia del COVID-19. Este último evento evidenció problemas no resueltos, así como la profunda tensión existente entre los propósitos educativos y las rigideces del sistema. La crisis educativa actual es la peor en varias décadas. La situación es particularmente severa en la educación preescolar, general básica y diversificada.

En los últimos cuatro años, se encadenaron reiteradas y significativas interrupciones de los ciclos lectivos que han provocado un fuerte recorte en los aprendizajes estudiantiles, lo que este Informe denomina “un apagón educativo” (Estado de la Educación, 2021). Esta lamentable situación ocurre en una época en la que el país requiere avances rápidos y sustantivos en el acceso y la calidad de los servicios educativos, en especial dentro de las poblaciones atendidas

por el sistema público, provenientes mayoritariamente de hogares de bajo clima educativo, como lo son las escuelas seleccionadas en los cantones de Paraíso, y Turrialba.

Se pretende mejorar de forma significativa los productos académicos, a través del uso de metodologías activas y la escritura de los resultados de experimentos, por encima del uso de clases magistrales, pues se aprende haciendo, desde la práctica pedagógica integral donde se trabaja en diferentes contenidos curriculares. Asimismo, con la utilización de la robótica educativa se busca despertar el interés de los estudiantes con el fin de transformar las asignaturas tradicionales -Matemáticas, Física, Informática- en más atractivas e integradoras, al crear entornos de aprendizaje propicios, que recreen los problemas del ambiente que los rodea.

Ante este panorama, la escritura científica constituye un elemento importante de la investigación, se toma como un saber necesario para que, tanto los docentes como los estudiantes, produzcan textos científicos con una elevada calidad y sean portadores del conocimiento y los resultados de las investigaciones.

El propósito de esta investigación es desarrollar habilidades en robótica y escritura científica en niñas y niños de los distritos La Suiza y Orosí mediante metodología STEAM.

Palabras clave: Ciencia-multidisciplinario, feria científica, escritura científica, metodologías activas

PROYECTO 11: Fortalecimiento de las competencias del idioma inglés de los asociados de Cooproturs R.L. para el desarrollo del turismo rural.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2022 al 31 de diciembre 2024

Área: Ciencias sociales, Empresarialidad, Ciencias de la Educación (Enseñanza del Inglés)

Escuelas participantes:

Proponente: Ciencias del Lenguaje

Participantes: Gestión del Turismo Rural Sostenible, Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales, Unidad Desconcentrada de Ingeniería en Computación.

Extensionista Coordinador: MSc. Tania Molina Villalobos

Contacto: tmolina@tec.ac.cr

Resumen:

La población meta son los asociados de la Cooperativa Agroturística y de Servicios Múltiples de San Ramón de La Virgen de Sarapiquí R.L. (Cooproturs R.L.), los cuales han pasado por un proceso de fortalecimiento comunitario a través de dos proyectos de extensión relacionados con emprendimientos turísticos y formulación de planes de negocio (2015-2018), así como un diagnóstico de sus necesidades lingüísticas (2020). La Cooperativa está conformada por 33 personas y se ubica en San Ramón de La Virgen de Sarapiquí en Heredia, una comunidad que ha promovido la vinculación interinstitucional debido a la apertura próxima del sector El Ceibo del Parque Nacional Braulio Carrillo (PNBC), como fuente de ingreso socioeconómico y de desarrollo comunitario.

La Cooperativa ha gestionado esfuerzos y recursos para continuar con un proceso de empoderamiento de la comunidad que inició en el 2015, pasó por la finalización de los planes de negocios de las necesidades propias de la comunidad (2018), y continuó con un diagnóstico de las necesidades lingüísticas propias de los planes de negocio y emprendimientos de la comunidad (2020). Los asociados, conscientes de la necesidad de aprender inglés, fueron parte de un proceso triangulado de recolección de datos para la identificación de los contenidos y las temáticas en inglés relacionadas con los planes de negocios culminados en el 2018. El 100% de los participantes del diagnóstico mostraron interés en ser capacitados en inglés e hicieron una solicitud formal de ayuda para llevar a cabo el fortalecimiento de sus competencias en el idioma inglés.

Este proyecto está dividido en tres fases: un diseño curricular de dos programas exclusivos (uno de temas generales y otro de temas específicos), que tomará en cuenta los resultados del

diagnóstico de las necesidades lingüísticas aplicado en el 2020, una impartición de los dos programas de inglés como lengua extranjera y con propósitos específicos, y una compilación y sistematización de datos sobre la apropiación del conocimiento de la comunidad. El propósito de este proyecto es contribuir con la consolidación de un proceso de la formación profesional de la comunidad.

Palabras clave: Educación, competencias lingüísticas, inglés, turismo rural

PROYECTO 12: Clínica Empresarial TEC del Caribe: Fortaleciendo las capacidades para el planteamiento de proyectos, la gestión administrativa y sostenibilidad de las micro y pequeñas y medianas empresas de Limón.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2022 al 31 de diciembre 2024

Área: Ciencias Agrícolas, Ciencias Sociales

Escuelas participantes:

Proponente: Administración de Empresas

Participantes: Producción Industrial, Turismo, Centro Académico de Limón

Extensionista Coordinador: MBA. Henry Binns Hernández

Contacto: hbinns@tec.ac.cr

Resumen:

El desarrollo socioeconómico es uno de los principales indicadores de bienestar de una región, por esta razón en nuestro país se ha promovido la creación y el fortalecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas para contribuir con este desarrollo generando nuevos empleos que mejoran la calidad de vida, sobre todo en las regiones más vulnerables del país, como lo es la Provincia de Limón que según datos del Banco Central, es la región con menos desarrollo empresarial, situación que ayuda a explicar el por qué se encuentra en los últimos lugares del escalafón del Índice de Desarrollo Social de nuestro país. Con la llegada de la enfermedad COVID-19, los cierres parciales y las restricciones sanitarias, las MIPYMES de Limón han sido las más susceptibles a sufrir el impacto negativo en sus operaciones y sostenibilidad causando reducción de ingresos, más desempleo y cierres de negocios, agravando aún más la situación de deterioro en la región por lo que la innovación y la creatividad mediante el aprovechamiento de recursos que ofrecen entidades estatales y no gubernamentales para la reinversión de negocios, modificación de viejos mecanismos y la generación nuevos proyectos son opciones necesarias para superar la crisis. Sin embargo, la falta de conocimiento de cómo desarrollar un proyecto concursable o bien las insuficientes habilidades en gestión administrativa y operativa de las MIPYMES limonenses no solo las condenan al fracaso, sino que les cierran las posibilidades de poder aprovechar oportunidades de financiamiento por lo que urge impulsar y consolidar espacios de acompañamiento, asesoría y capacitación en gestión de proyectos y gestión administrativa en general favorecer creación de nuevas iniciativas y el fortalecimiento de otras para sus sostenibilidad.

Para lograr esto, y aprovechando la experiencia la propuesta de extensión: “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” planteada en el año 2018 por la Escuela de Administración del Campus Tecnológico de San Carlos se plantea aprovechar las bondades de la metodología de abordaje llamada Clínica Empresarial que reúne a estudiantes, académicos y profesionales locales para acompañar y fortalecer la creación y competitividad de las micro y pequeñas empresas en la región.

Desde esta metodología y en línea con la propuesta del Gobierno de Costa Rica para impulsar el desarrollo productivo territorial, por medio del enfoque de la triple hélice (público-privado-académico), esta propuesta busca beneficiar el sector productivo de Limón, con especial atención en tres clústeres :turismo, agroindustria y logística, iniciando en su primer año con el acompañamiento de iniciativas del sector turismo, en su segundo año, iniciativas del sector agropecuario y en su tercer año iniciativas del sector logística como principales enfoques, sin embargo esta línea de acción no excluye el acompañamiento de otras iniciativas productivas.

Para lograr dicho cometido y solventar la seriedad del proyecto, se estará vinculando instituciones públicas como parte del encadenamiento y además se estará trabajando directamente con las micro y pequeñas empresas que pertenezcan a la Federación de la Cámara de Comercio de la provincia de Limón.

Palabras clave: Región Caribe | Clínica Empresarial del Caribe | Desarrollo local | Federación de Cámaras de Comercio | Turismo | Agroindustria | Logística

PROYECTO 13: Estrategia integral de transferencia de tecnología para la productividad y sostenibilidad de fincas de café (Coffea arabica) en La Zona de Los Santos.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2023 al 31 de diciembre 2025.

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Agricultura, forestería y pesca

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería en Agronegocios

Participantes: Escuela de Química

Extensionista Coordinador: Ing. Laura Brenes Peralta

Contacto: labrenes@tec.ac.cr

Resumen:

El café es uno de los productos más comercializados a nivel global, y tiene evidente relevancia en la economía y cultura agrícola costarricense; sin embargo, es sujeto de grandes retos socioeconómicos y ambientales. Por un lado, el producto experimenta una alta volatilidad de precios y aumento constante de costos productivos, lo que limita la rentabilidad y uso del ingreso generado por la venta del café por parte de las familias caficultoras. Por otro lado, mantener la productividad es difícil debido a los efectos del cambio climático, lo que a su vez motiva la ejecución de prácticas productivas como el uso excesivo de insumos, intensificando los efectos negativos en el ambiente y las finanzas de la persona productora.

Es por esto que varias intervenciones previas del TEC en asocio con productores y técnicos de Coopetarrazú han permitido ver como distintas soluciones basadas en la naturaleza tienen efectos positivos en términos de mantener o mejorar la productividad, disminuir la huella ambiental y generar una mejor relación costo-beneficio. Destacan entre esas prácticas el uso de sombra en los cafetales, las enmiendas de suelo y compostas, y los bioinsumos para mejorar actividad microbiológica del suelo o manejar plagas y enfermedades. Dada la necesidad de difundir más estas soluciones entre asociados y asociadas de la Cooperativa, y la carencia de una estrategia integral de transferencia de tecnología en este tipo de soluciones, la presente propuesta busca aplicar y documentar una estrategia bajo un enfoque de soluciones basadas en la naturaleza, economía circular y bioeconomía. Las técnicas participativas, el uso de parcelas demostrativas y la integración de conocimientos empíricos y formales entre personas productoras, técnicos de

Coopetarrazú y extensionistas del proyecto buscarán que, al adoptar el uso de insumos y prácticas ya mencionadas, se logren mejorar el desempeño ambiental de la producción de café en productores y productoras de la Zona de Los Santos, sostener su productividad o aumentarla, y mejorar el margen del ingreso que finalmente llegue a sus familias.

Palabras clave: transferencia de tecnología agrícola, sostenibilidad, café, sombra, soluciones basadas en la naturaleza

PROYECTO 14: Diseño y validación de experiencias de aprendizaje no formal de temas STEM en ambientes virtuales y físicos.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2023 al 31 de diciembre 2024.

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Matemática

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ciencias Naturales y Exactas

Participantes: Unidad Desconcentrada de Computación, CTLSC y Escuela de Diseño Industrial.

Extensionista Coordinador: M.Sc. Esteban José Ballestero Alfaro

Contacto: eballestero@tec.ac.cr

Resumen:

Las comunidades rurales de los cantones de Guatuso y Los Chilles se encuentran dentro del grupo con los índices de desarrollo más bajo del país. Además de la vulnerabilidad de las poblaciones de dichas zonas a nivel económico y de acceso a servicios, estas se encuentran en desventaja para acceder a actividades o experiencias de tipos científica con respecto a los pobladores de la GAM.

Este proyecto consiste en una iniciativa de divulgación de la ciencia que promueve habilidades STEM a través del Museo Viajante de Ciencias y Matemáticas (Mucym) con el que cuenta la Escuela de Ciencias Naturales y Exactas del Tecnológico de Costa Rica en el Campus San Carlos, el cuál buscará aportar a esa deuda social que tiene el país con los pobladores de estas comunidades que han carecido de una adecuada cultura científica. La constante exposición a experiencias STEM desde edades tempranas que despierten la curiosidad, la indagación, la resolución de problemas, que mejore la percepción errónea de estas disciplinas consideradas difíciles y exclusiva para cierto grupo, constituye una base importante para incrementar las vocaciones en Ciencia e Ingeniería que conforman el grupo de profesiones con mayor crecimiento en empleabilidad en el mundo.

El traslado del Mucym a las comunidades tiene un costo y una logística importantes, por lo que en este proyecto se propone diseñar una versión virtual del Mucym a partir de la tecnología que ofrece la realidad aumentada (AR), que permitirá ampliar las opciones de cobertura y brindar una herramienta de experiencia STEM para cualquier ciudadano del nuestro país e incluso fuera de las fronteras, sin necesidad de disponer conexión a internet.

El impacto en la percepción y el aprendizaje de las personas al usar tecnologías de AR es todo un campo de desarrollo actualmente, por lo que este proyecto también incorpora dentro de sus objetivos la realización de un estudio comparativo en esta línea, consideran las actividades en físico que el visitante encuentra en el Mucyn con respecto a su versión en AR.

Palabras clave: STEM, Aprendizaje, Realidad Aumentada, Matemáticas

PROYECTO 15: Apropiación del conocimiento en el uso y mejoras en viviendas sociales de madera para familias de la Región Huetar Caribe.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2023 al 31 de diciembre 2024

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Otras ingenierías y tecnologías

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería Forestal

Participante: No tiene

Extensionista Coordinador: MBA. Diego Camacho Cornejo

Contacto: dicamacho@tec.ac.cr

Resumen:

Se ha venido dando una tendencia en construir con madera en proyectos de interés social en la región Huetar Caribe básicamente porque es un material que se adapta muy bien a las condiciones climáticas y de suelo, además del arraigo de las familias con el material, estas familias son de escasos recursos y quizás con baja escolaridad por lo que el proyecto que se propone pretende ser un intercambio de saberes en procura de aportar a la solución de los problemas propios del uso de la madera como material constructivo.

Se han identificado tres proyectos habitacionales de bien social construidos con madera y ubicados dos en la Victoria de Río Frio y uno en Valle la Estrella, los cuales suman aproximadamente 300 soluciones habitacionales que benefician a familias propias de las zonas, familias que se encuentran en situación de extrema necesidad, entre ellas núcleos con adultos mayores, personas con discapacidad y grupos familiares a cargo de mujeres jefas de hogar. Este proyecto de extensión tiene como finalidad que las familias se capaciten en el uso de la madera para poder darle mantenimiento y potenciales mejoras con el mismo material y prevenir la degradación de la madera, en la construcción activa que ya poseen.

Para ello se requiere hacer inicialmente un levantamiento de necesidades basadas en el estado actual de la madera en dichas viviendas, además de contar con información que permita conocer la percepción que las familias tienen al vivir en estas tipologías livianas. Además, es necesario identificar opciones reales para financiar mejoras o acciones de mantenimiento para la durabilidad de la madera.

Con esta información y con la participación de miembros de los asentamientos humanos involucrados, se procedería a elaborar material didáctico tanto físico como digital en tema de madera en lenguaje sencillo para que las mismas familias puedan inspeccionar la madera y puedan con ello tomar decisiones básicas de cómo dar mantenimiento o hacer intervenciones a la madera como tal, entre otras actividades.

Para la capacitación de los interesados se realizarán actividades participativas con las familias para fortalecer el empoderamiento de los propietarios y propietarias en temas de conocimiento del material, para ello se realizarán cursos, talleres participativos, así como actividades de socialización de resultados en las comunidades.

La participación estudiantil se realizará a través de la asistencia especial, realización de trabajos finales de graduación y a través de los cursos del plan de licenciatura de Ingeniería Forestal especialmente en los cursos de Extensión Forestal y Gestión de la Administración Foresta, entre otros.

Palabras clave: familias, madera, vivienda social, usos, mejoras´.

PROYECTO 16: Desarrollo de alternativas tecnológicas y de gestión empresarial para para dinamizar la agro industrialización de papaya y coco para dinamizar la competitividad de la Cooperativa 5 estrellas.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2023 al 31 de diciembre 2025

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Otras Ingenierías y Tecnologías

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería en Agronegocios

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: Dr. Carlos Robles Rojas

Contacto: crobles@tec.ac.cr

Resumen:

El sistema agroalimentario está inmerso en un entorno cambiante, donde surge la figura de un consumidor más informado y con mayor poder de decisión. Conocer las tendencias de consumo y los factores que las determinan concierne no solo a las grandes agroempresas, sino también a las pequeñas y medianas empresas (PYMES) que, en la medida de lo posible, pueden aproximarse al consumidor y anticiparse al comportamiento del mercado. (IICA, 2014).

La agregación de valor a lo largo de las cadenas agroproductivas es, entonces, un aspecto estratégico, por cuanto mejora las condiciones de comercialización, la calidad, la variedad y la seguridad del producto, y, además, el acceso al consumidor. Su promoción debería traducirse en más y mejores empleos, mayores inversiones y mejor uso de los recursos naturales. De acuerdo con lo anterior, el proyecto plantea fortalecer las capacidades Agroempresariales mediante actividades en grupos cohesionados formados miembros de la cooperativa que cooperen entre sí para conseguir un objetivo común te permite avanzar y crecer. y el desarrollo de una estrategia de comercialización de los productos desarrollados y producidas derivados de papaya y coco.

Ayuda mejorar la calidad de vida y socioeconómica de los miembros de la cooperativa mediante una asistencia técnica y de gestión en las actividades productivas de generación de valor agregado, que le permiten formar parte de la cadena agroindustrial alimentaria, los cambios que se dan en la agroindustria rural después de las capacitaciones en agro industrialización, inocuidad y calidad agroalimentaria.

Palabras clave: capacidades – empresariales productivas-
papaya -coco-agropecuarios

PROYECTO 17: La ciencia como agente integrador de los derechos de los niños y niñas mediante la implementación de laboratorios móviles en las comunidades fronterizas del cantón de Upala.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2023 al 30 de junio 2024

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Otras Ciencias Naturales

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ciencias Naturales y Exactas

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: M.Ed. David Sequeira Castro

Contacto: dsequeira@tec.ac.cr

Resumen:

Esta propuesta se encuentra dirigida a estudiantes de tercero, cuarto y quinto grado de la Escuela Rafael Ángel Sanchez Arrieta del cantón de Upala, distrito Las Delicias, la cual es una escuela fronteriza que presenta condiciones de vulnerabilidad social.

Esta población es de interés para el desarrollo del proyecto debido a que permitirá abordar el tema de los derechos humanos como una herramienta para su integración sociocultural y a disminuir la brecha científico-tecnológica debido a las condiciones geográficas y sociales que encasillan a esta población bajo un marco de desigualdad en contraste con las otras comunidades del país.

La desigualdad que presenta el cantón de Upala, se encuentra asociada a un bajo índice de desarrollo humano con cifras de semi analfabetismo importantes, pocas fuentes de empleo o empleos estacionales de muy baja calificación y menor remuneración sobre todo ligados a actividades marginales de sector primario de la economía, así como condiciones socio ambientales que afectan grandemente la prestación de servicios en este sector, siendo sobre todo difícil con las poblaciones transfronterizas que inciden en la prestación generando una mayor vulnerabilidad y extendiendo cada vez más las brechas sociales.

Una forma de mitigar estas problemáticas sociales que aquejan a los cantones como Upala, es a través de la educación, donde uno de los principales retos, además de mejorar la cobertura, calidad y permanencia de estudiantes en las aulas, tiene que ver con reducir la brecha entre la educación científica de zonas rurales y urbanas.

Por lo anterior, el proyecto “La ciencia como agente integrador de los derechos de los niños y niñas mediante la implementación de laboratorios móviles en las comunidades fronterizas del cantón de Upala” a través de un modelo pedagógico constructivista, y metodologías activas y de indagación, busca contextualizar e integrar la física, la biología y los derechos humanos, mediante maletas experimentales de aprendizaje que sean de fácil acceso de acuerdo con las condiciones de la zona para que puedan ser fácilmente replicables y de esta manera el proyecto pueda perdurar a través del tiempo. Asimismo, con el desarrollo del proyecto se busca que los participantes puedan responder a preguntas como: ¿Cómo sabemos esto?, ¿Por qué creemos en aquello? ¿Cómo los derechos humanos me pueden ayudar a construir un entorno diferente? ¿Cuáles estrategias de integración puedo utilizar para mejorar mi comunidad?

El propósito de esta propuesta es desarrollar tres módulos con sus respectivos laboratorios portátiles para ser utilizados como agente integrador de los derechos humanos y la ciencia de niños y niñas migrantes de las escuelas fronterizas del cantón de UPALA.

Palabras clave: Ciencia-Gobierno Local-derechos-laboratorios móviles-comunidades fronterizas

PROYECTO 18: Reactivación económica del sector agropecuario en la Región Central Oriental de Cartago del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) mediante la aplicación de la Ingeniería Agrícola en agricultura de precisión e innovación tecnológica en el programa nacional de alta tecnología para la reactivación económica del sector agropecuario (AGRINNOVACIÓN 4.0)

Fecha de inicio y finalización: Del 09 de mayo 2023 al 30 de junio 2024.

Área: Ingeniería y tecnología

Subárea: Otras ingenierías y tecnologías

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Agrícola

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: Ing. Milton Solórzano Quintana

Contacto: msolorzano@tec.ac.cr

Resumen:

Los pequeños y medianos productores ubicados en la Región Central Oriental de Cartago definida por el MAG, al igual que los del resto del país, sufren un fuerte deterioro en sus modelos productivos, debido principalmente a los incrementos de costos de producción, bajos rendimientos, pérdida en la competitividad, todo eso agravado por el efecto negativo de la variabilidad climática, y los remanentes de las consecuencias de la pandemia del Covid-19. Por otro lado, debido a malas prácticas agrícolas, su actividad deteriora los recursos naturales, principalmente el agua y el suelo.

En respuesta a esta problemática, y en medio de la pandemia, el gobierno formuló el plan AGRINNOVACIÓN 4.0 con el objetivo general, de atender un total de 11.000 pequeños productores en todas las regiones del país, en un período de tres años, basándose en el modelo de los proyectos productivos ejecutados mediante la Agencia de Extensión Agrícola del MAG en Tierra Blanca de Cartago, con apoyo de la Escuela de Ingeniería Agrícola del TEC, haciendo uso de sensores y correspondiente información de requerimientos hídricos y condiciones del suelo para definir el riego y fertirriego con elementos de agricultura de precisión y sistemas de internet de las cosas (IoT), en las que se obtuvieron remarcables eficiencias en el uso del recurso hídrico del 95%, con un destacable aumento en el rendimiento (12,3 kg/m² en papa), disminución en el consumo de plaguicidas del 70% y reduciendo el costo de producción hasta en un 35%, así como un significativo fortalecimiento de la inocuidad de los productos vegetales.

El MAG en conjunto con el Instituto de Desarrollo Rural (INDER), iniciaron este programa en la Región de Desarrollo

Central Oriental según la definición de estos ministerios, mediante un proyecto que atiende inicialmente a 18 módulos productivos a campo abierto y 7 proyectos bajo agricultura protegida en los cultivos más importantes de la región (papa, cebolla y zanahoria).

AGRINNOVACIÓN 4.0 está constituido por cuatro componentes: 1) Agregación de Valor y Producción Sostenible 2) Adaptación al Cambio Climático 3) Desarrollo del Repositorio Central de Datos y 4) Capacitación y Transferencia Tecnológica. Se ha solicitado la participación de la Escuela de Ingeniería Agrícola del TEC en esta etapa del proyecto en la asesoría para la recolección de información, diseño, selección de equipo, supervisión en la instalación, monitoreo del sistema de recolección de sistemas de recolección de datos, como apoyo al componente 1 (Agregación de Valor y Producción Sostenible, y el correspondiente apoyo en el componente 4 (Capacitación y Transferencia Tecnológica).

Palabras clave: Sector Agroalimentario, producción alimentaria, productividad, agricultura de precisión, cambio climático, tecnología alimentaria, desarrollo agrícola.

PROYECTO 19: Huertas orgánicas, como prácticas alternativas y seguras para promover la salud mental de las personas adultas mayores de los cantones de Osa, Corredores y Golfito.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de julio 2023 al 30 de junio 2025

Área: Ingeniería y tecnología/ Ciencias Agrícolas y Veterinarias

Subárea: Otras ingenierías y tecnologías / Otras Ciencias Agrícolas

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería en Agronegocios

Participantes: Escuela de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental

Extensionista Coordinador: Dr. Ricardo Salazar Díaz

Contacto: risalazar@tec.ac.cr

Resumen:

Costa Rica vive un proceso acelerado de envejecimiento poblacional, el INEC proyecta que, para la Región Brunca, la población adulta mayor pasará de 18.941 personas en el 2019 a 77.668 personas en el 2050. Bajo este panorama existe un sistema normativo e instrumentos jurídicos nacionales e internacionales para fortalecer los derechos humanos de las personas adultas mayores. Sin embargo, la brecha entre estos avances legales y la experiencia cotidiana sigue siendo amplia.

Es necesario que las Universidades Públicas fomenten la activa participación de los profesores, extensionistas y estudiantes, en la promoción del envejecimiento activo como respuesta para la inclusión de la persona adulta mayor en el entorno familiar, social y económico.

De esta manera este proyecto pretende implementar acciones para favorecer el desarrollo integral de las personas adultas mayores de tres cantones de la Región Brunca, mediante el establecimiento y la capacitación de huertas orgánicas, como práctica alternativa y seguras para fortalecer la salud mental de la población adulta mayor.

Para esto se integra la participación de tres universidades de cinco diferentes sedes; en el caso de la UNED participa la Sede de San Vito, Ciudad Neily y el Centro de Investigación, Transferencia de Tecnología y Educación para el Desarrollo (CITTED), en el caso de la UCR la Sede del Sur y en el caso del TEC el Campus Tecnológico Central en Cartago.

El trabajo colaborativo, trabajo en equipo, la toma de decisiones sobre el proceso, las reflexiones sobre la utilidad de los productos que se producen, el reconocimiento de los logros,

son aspectos que pueden aprovechar para aportar a la salud mental y emocional de cuatro grupos focales que son:

- Grupo de adultos mayores de Ciudad Neily
- Hogar de Ancianos de Ciudad Neily
- Hogar de Ancianos de Golfito
- Hogar de Ancianos de Palmar Sur

Además de estas organizaciones base, es importante destacar la participación de las Direcciones de Salud de Corredores y Golfito del Ministerio de Salud, así como la Asociación Administradora de Acueductos de Golfito (ASADAGOL), la cual participa de manera activa en la selección y seguimiento a las personas participantes, así como en el seguimiento del trabajo de campo para la construcción y mantenimiento de las huertas.

Palabras clave: Agricultura orgánica, salud mental, seguridad laboral.

PROYECTO 20: Fortalecimiento de la capacidad productiva de agricultores de papa a través de la biotecnología agrícola como respuesta de reactivación económica: II etapa.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2023 al 31 de diciembre 2025

Área: Ciencias Agronómicas
Subárea: Biotecnología Agrícola

Escuelas participantes:
Proponente: Escuela de Biología
Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: M.Sc. Giovanni Garro Monge

Contacto: ggarro@tec.ac.cr

Resumen:

En nuestro país, según datos del FITTACORI (2017) algunas de las principales limitantes en el cultivo de la papa es la falta de disponibilidad de semilla certificada, semilla de dudosa calidad, altos precios de las semillas, falta de un protocolo para tratar plagas y enfermedades; así como también se presentan altos costos de producción y gran dependencia de agroquímicos sintéticos y su impacto económico, casi no existen medidas alternativas de control de bajo impacto ambiental y económico. También se ha identificado que hace falta una mayor relación operativa entre extensión e investigación pública (OCDE, 2017).

Por tanto, en este nuevo contexto de crisis mundial resulta urgente dar respuesta oportuna con materiales élite utilizando las herramientas biotecnológicas con que cuenta el Centro de Investigación en Biotecnología (CIB). Así se pretende, en una segunda etapa del proyecto realizar una transferencia de un paquete tecnológico que comprende:

1. Evaluación de rendimientos en función de las dos variedades comerciales de papa aplicando bioinsumos hasta la etapa de semilla pre-básica.
2. Producción de 20.000/año vitro plantas de papa de dos variedades diferentes (única y floresta).
3. Continuación de la etapa 1 del proyecto: capacitaciones a los agricultores en torno al uso eficiente de microorganismos benéficos y establecimiento - manejo en campo de vitro plantas.

El grupo meta por ayudar serán los productores de papa de la zona norte de Cartago, se pretende dar apoyo al menos a 20 agricultores/año de la zona.

Palabras clave: papa, vitro plantas, biotecnología vegetal, biocontrol, bioinsumos

PROYECTO 21: La extensión forestal como estrategia del mejoramiento y fortalecimiento de la gestión ambiental y de la economía rural en la región Brunca de Costa Rica.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de julio 2023 al 30 de junio 2025

Área: Ciencias Agrícolas y Veterinarias
Subárea: Agricultura, Silvicultura y Pesca

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería Forestal

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: M.Sc. Diego Camacho Cornejo

Contacto: dicamacho@tec.ac.cr

Resumen:

La extensión forestal en Costa Rica es conferida según la Ley Forestal al Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Sin embargo, su ejecución ha sido deficiente a lo largo del tiempo, no por falta de interés, sino más bien por falta de recursos y la prioridad que se le brinda a otras actividades como el control de delitos contra el ambiente y la protección de las áreas silvestres protegidas. Los esfuerzos que ha realizado esta institución han sido aislados y su dimensión no se ha ajustado a las metas e intereses del sector forestal productivo, principalmente el sector de pequeños y medianos reforestadores, poseedores de la mayoría de las tierras aptas para la reforestación comercial en las zonas rurales.

Las universidades públicas poseen el personal profesional con el conocimiento técnico y científico que se actualiza constantemente mediante los procesos de investigación que realizan; sin embargo, a pesar de que la extensión es uno de sus ejes sustantivos, no tiene los recursos ni la estructura regional requerida para desarrollar programas a nivel nacional que incidan en las mejoras requeridas en el sector de pequeños y medianos reforestadores.

Otras instituciones u organizaciones como el Instituto de Desarrollo Rural (INDER), el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, las Municipalidades y las organizaciones de base de pequeños productores, aunque reconocen la importancia de un programa de extensión forestal, no han logrado incorporar en sus planes operativos un proceso efectivo en este campo. La ausencia de un programa de extensión forestal es una de las causas principales de que los pequeños y medianos reforestadores, hayan perdido el

interés en cultivar madera, ya que las experiencias pasadas no han sido lo exitosas que ellos esperaban; lo que a la vez conlleva a un deterioro del paisaje en las zonas rurales y un desmejoramiento de su economía.

Este proyecto pretende diseñar e implementar una estrategia de extensión forestal, mediante un programa que incorpore en forma proactiva a las instituciones y/o organizaciones que tienen de una u otra forma relación con el sector forestal y muy especialmente con el cultivo comercial de madera. La participación de estos actores en un órgano intersectorial de carácter regional, permitirá enfrentar de mejor manera los problemas de los pequeños y medianos reforestadores y garantizar a futuro mejores plantaciones, mejores ingresos, mejor paisaje y una mejor condición para enfrentar los efectos del cambio climático.

La unión de 3 universidades públicas de alto prestigio conforma un equipo profesional de alto nivel y experiencia, capaz orientar la estrategia, consensuar intereses de las organizaciones e instituciones regionales y crear una plataforma sostenible que continúe, al finalizar el proyecto, con el desarrollo del programa de extensión forestal.

El proyecto se desarrolla como una experiencia piloto en una de las zonas de mayor vulnerabilidad social y económica, la Región Brunca de Costa Rica, específicamente en los cantones que pertenecen a la provincia de Puntarenas.

Palabras clave: Extensión universitaria, cooperación técnica, desarrollo rural, silvicultura, integración regional

PROYECTO 22: Conflictos por territorios y de colonialidad en Pueblos Originarios de Costa Rica.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de julio 2023 al 30 de junio 2025

Área: Ambiente, conservación y manejo de los recursos naturales/ Humanismo, arte y cultura/ Sociedad y desarrollo humano

Subárea: Valoración de los recursos naturales, del daño ambiental y servicios ambientales / -Identidad, lengua y cultura / -Población: amenazas y vulnerabilidad -Participación ciudadana y capacidades institucionales -Población y desarrollo humano

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ciencias Sociales

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: Dr. Osvaldo Durán Castro

Contacto: oduran@tec.ac.cr

Resumen:

Las universidades públicas de Costa Rica tienen una vasta experiencia de trabajo con y en los pueblos indígenas, pero hasta hoy no han dado propiedad/posesión/usurpación de tierras por parte de no indígenas dentro de los territorios que la ley -en el texto- reconoce como propiedad indígena. Persisten problemas asociados con: la aplicación de la legislación nacional y la normativa internacional; difusas y contradictorias respuestas del Estado y; conflictos con no indígenas que ya provocaron 2 asesinatos de indígenas. Buscamos sinergias directas entre las universidades y las comunidades indígenas que, dada su condición de extrema vulnerabilidad social, política y cultural, son prioritarias en la extensión, vinculación y acción social de las universidades públicas. En paralelo, queremos atender la elevada expectativa de los pueblos originarios del país, para que las universidades, dado su peso social, contribuyan de manera directa al reconocimiento de sus derechos, postergados ya no por años, si no por siglos. Esta es, como expresó el Presidente de CONARE, “una tarea esencialmente política de transformación-praxis social y cultural” (González, F. 2021).

La propuesta se ordena en 3 ejes:

1. Diálogo directo entre autoridades universitarias, pueblos indígenas y el Estado.
2. Fortalecimiento de la identidad y las capacidades organizativas de los pueblos originarios.
3. Revisión y orientación técnica de los cambios espaciotemporales de los usos y cobertura de la tierra en territorios indígenas recuperados.

Palabras claves: Pueblos originarios. Tierra-territorio-cuerpo. Conflictos. Derechos. De colonialidad. Política pública. Incidencia.

PROYECTO 23: Evaluación y transferencia de un recubrimiento protector postcosecha a base de quitosano contra Botrytis cinerea en bayas de interés comercial.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de mayo 2023 al 31 de diciembre 2024

Área: Ciencias agronómicas
Subárea: Biotecnología agrícola

Escuelas participantes:
Proponente: Escuela de Biología
Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: Dr. Randall Chacón Cerdas

Contacto: rchacon@tec.ac.cr

Resumen:

La propuesta se enfoca en el tratamiento postcosecha del moho gris (*Botrytis cinerea*) en bayas de interés comercial como fresa, mora, frambuesa y arándano, utilizando recubrimientos a base del polímero natural de quitosano para aumentar la vida útil de la fruta. Proponemos inicialmente una actividad de interacción con diversos actores de la agrocadena (productores, industriales, consumidores) para definir y ajustar las mejores características que este tipo de recubrimientos debe tener para satisfacer la calidad de estos productos frescos, así como establecer información acerca de su producción y cómo se afecta por *Botrytis cinerea*.

A partir del prototipo de recubrimiento acuoso de quitosano que hemos desarrollado en la fase 01 de este proyecto, evaluaremos la acción fungicida in vitro de este polímero contra los patógenos seleccionados, adaptaremos el recubrimientos de frutas con las dosis seleccionadas del polímero en caso de ser necesario y uniendo la información del patógeno, su inhibición in vitro y requerimientos de producto final, evaluaremos en las frutas el efecto protector de este recubrimiento en conjunto con los productores colaboradores. El conocimiento generado se transferirá a los actores de la agrocadena de bayas frescas asociados al proyecto.

Palabras clave: Mora, fresa, frambuesa, arándano, moho gris, *Botrytis*, recubrimiento postcosecha, quitosano.

PROYECTO 24: Implementación de un modelo de gestión de los sistemas de riego mediante aplicación de riego de precisión para los productores de la Sociedad de Usuarios de Agua (SUA) del proyecto Sanatorio Durán, Cartago (Etapa III).

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de mayo 2023 al 31 de diciembre 2024

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Otras ingenierías y tecnologías

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería Agrícola

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: Lic. Kerin Romero Calvo

Contacto: kromero@tec.ac.cr

Resumen:

La Sociedad de Usuarios de Agua (SUA) del proyecto Sanatorio Durán, corresponde a un grupo de productores hortícolas que se desarrollan dentro de la zona Norte de Cartago, la cual se destaca por poseer suelos muy fértiles y con gran capacidad de drenaje, en los cuales se desarrollan primariamente cultivos como papa, zanahoria, cebolla y fresa en una extensión de 39.83 ha para 42 unidades de manejo.

Dichos cultivos al encontrarse en estas beneficiosas condiciones de suelo hacen que expresen al máximo su potencial en el uso adecuado agua, y en materia de riego es un área que tiene gran oportunidad de mejora para la gestión de los productores. Esta necesidad evidenciada es la que permitirá poder crear e implementar una herramienta de gestión que les ayude en la gestión del recurso para que sus cultivos expresen los mejores rendimientos.

Por lo tanto, se abordará a través de la integración de información de cada una de las unidades de manejo, para establecer sistemas de riego específico en cada campo y con esto establecer los parámetros de automatización necesarios para poder diseñar el modelo de gestión del agua mediante técnicas de riego de precisión para su posterior implementación en campo mediante parcelas experimentales y con esto finalizar en la Etapa III de integración tecnológica y de gestión en la Sociedad de Usuarios de Agua (SUA) del proyecto Sanatorio Durán.

Palabras clave: riego de precisión, agricultura de precisión, gestión del agua, sistemas de información geográfica, uso racional del agua.

PROYECTO 25: Implementación de un plan de manejo con bioestimulantes de microalgas para la producción de hortalizas.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de mayo 2023 al 31 de diciembre 2024

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Biotecnología Ambiental

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Biología

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: Dr. Fabián Villalta Romero

Contacto: fvillalta@tec.ac.cr

Resumen:

La producción de hortalizas es una actividad económica de gran importancia en la provincia de Cartago, representando el 55% del área de cultivo de hortalizas en Costa Rica. La horticultura contribuye en la producción interna y en la generación de empleos directos e indirectos, siendo este el sector responsable de la seguridad alimentaria de muchos hogares en nuestro país. Sin embargo, en los últimos años, se ha visto afectada por la reducción de las áreas agrícolas, el cambio climático y el aumento en la población

En el Instituto Tecnológico de Costa Rica, el Laboratorio de Microalgas, ha desarrollado investigaciones en apoyo a este sector, llegando a generar un producto que atiende algunas necesidades de la horticultura. Una de ellas es de disponer de tecnologías que les permita incrementar la producción de manera sostenible, donde se logre conservar el suelo, mejorar la eficiencia en la absorción de nutrientes por las plantas y reducir las emisiones de CO₂.

Los bioestimulantes de microalgas permiten estimular procesos biológicos que mejoran la disponibilidad de nutrientes y optimizan la absorción, incrementan la tolerancia ante estrés abiótico y mejora la productividad y calidad de los productos. Además, por su naturaleza las microalgas tienen la capacidad de fijar el CO₂ producto de la respiración del suelo y de la acción de las bacterias sobre la materia orgánica. El CO₂ capturado por las microalgas es transformado en azúcares y fitohormonas que son aprovechadas por las plantas en las etapas productivas. Los bioinsumos de microalgas se han evaluado en cultivos como: el zuchini, pepino, sandía, melón, piña, café, cebolla, chile, pitaya y lechuga y se ha determinado excelentes resultados con la aplicación de las microalgas. Las investigaciones han permitido determinar las dosis, frecuencias

y momentos de aplicación de los bioestimulantes, así como la compatibilidad de estos con otros insumos.

En esta propuesta se busca por medio de seminarios y parcelas demostrativas poder transferir el conocimiento desarrollado de los beneficios de las microalgas al sector productivo hortícola. Y como resultado de esta propuesta se generará un plan de manejo para algunos cultivos de interés en los horticultores empleando microalgas.

Palabras clave: agricultura sostenible, huella de carbono, hortícola, bioinsumos, bioestimulantes.

PROYECTO 26: Propuesta de una herramienta de estimación de caudales a corto y mediano plazo para los puntos de captación de las Sociedades de Usuarios de Agua (SUA) de la zona norte de Cartago, Costa Rica.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de mayo 2023 al 31 de diciembre 2025

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería Agrícola

Participantes: No tiene

Extensionista **Coordinador:** Lic. Fernando Watson
Hernández

Contacto: fwatson@tec.ac.cr

Resumen:

El sector agrícola es una de las actividades con mayor consumo de agua del mundo, así como a nivel del país. A pesar del abundante recurso hídrico de Costa Rica, algunas regiones presentan grandes problemáticas para el acceso del mismo, como es la zona norte de Cartago, en donde se desarrolla una alta actividad hortícola, y su siembra es de gran relevancia económica para los pobladores. Con el crecimiento demográfico sumado a la variabilidad climática, la demanda ha superado la oferta, y actualmente es más difícil para los productores disponer de este recurso, lo cual puede llegar a afectar negativamente la cantidad y la calidad de sus producciones, e inclusive llevar a la pérdida de sus cultivos.

Este proyecto busca proporcionar una herramienta de estimación de caudal de los puntos de captación de las Sociedades de Usuarios de Agua (SUA) de la zona a partir de pronósticos climatológicos y escenarios de cambio climático, para ello se desarrollará un modelo hidrológico basado en las características geomorfológicas y datos hidrometeorológicos de la zona, con miras a fortalecer a las SUA y los productores para mejorar su resiliencia, adaptación y manejo del agua frente a variabilidades futuras del clima.

Palabras clave: recurso hídrico, concesión de agua, cambio climático Costa Rica.

PROYECTO 27: Agroecología desde los servicios de extensión.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2026

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Agricultura, forestería y pesca

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería en Agronegocios

Participantes: Escuela de Ciencias Sociales, Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales y Oficina de Comunicación y Mercadeo

Extensionista Coordinador: Dr. Ricardo Salazar Díaz

Contacto: risalazar@tec.ac.cr

Resumen:

De acuerdo con un estudio realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, Costa Rica usa entre cuatro y ocho veces más plaguicidas por hectárea que los demás países de América que integran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que son Canadá, Estados Unidos, México, Chile y Colombia. Mientras que la mayoría de estos países usa en promedio 2 kilogramos de ingrediente activo por hectárea (kg. ia/ha) de tierra de uso agropecuario, Costa Rica registra cantidades superiores a los 9 kg ia/ha.

Este tipo de agricultura convencional en Costa Rica es parte de la problemática ecológica creciente de la economía insostenible, es así como en contraposición a este tipo de agricultura surgen alternativas como la agroecología, que se basa en el conocimiento colectivo de los pequeños productores combinado con el conocimiento aplicado de la ciencia moderna para identificar problemas y desarrollar soluciones a largo plazo adaptadas a sus contextos ecológicos y culturales.

El propósito de esta propuesta es fortalecer los servicios de extensión basados en la agroecología, apoyando el empoderamiento de los pequeños productores, permitiéndoles innovar y adoptar prácticas y tecnologías agroecológicas adaptadas a los desafíos acelerados del cambio climático.

Para esto la Red Latinoamericana de Servicios de Extensión Rural RELASER por medio del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) será la organización con quien se cuenta la contrapartida, para desarrollar el proyecto de manera complementaria a esta propuesta para pequeños productores agroecológicos, con el objetivo de abordar la ampliación de la

agroecología y la transición hacia sistemas alimentarios sostenibles para pequeños productores en África (Uganda y Madagascar) y América Latina (Costa Rica y Ecuador).

Palabras clave: Agroecología, extensión docente, desarrollo rural, pequeños productores

PROYECTO 28: Perspectivas indígenas de "buen vivir" construcción conjunta de economías sociales alternativas con grupos de mujeres de Talamanca.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2026

Área: Ciencias Sociales

Subárea: Economía y Negocios

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Administración de Empresas

Participantes: Escuela de Ingeniería en Agronegocios, Unidad Desconcentrada de Producción Industrial del centro Académico de Limón, Escuela de Ciencias Sociales y Oficina de Equidad de Género

Extensionista Coordinador: Dr. Alejandro Masis Arce

Contacto: amasis@tec.ac.cr

Resumen:

Este proyecto trabajará con mujeres indígenas comunitarias en el territorio cabécar de Talamanca; específicamente con 6 grupos organizados en asociaciones: La asociación Kabata Konana que asocia a mujeres de 10 comunidades del territorio y con asociaciones de las comunidades de Orochico, Gavilán Canta, China kichá, Monte Sión, Sibujú; y una cooperativa mixta que fue conformada recientemente con representantes de al menos 5 comunidades. Estos grupos presentan diversos niveles de madurez organizativa y están en etapas diversas del desarrollo de proyectos productivos comunitarios. En el territorio indígena de Talamanca Cabecar, se encuentran comunidades que se caracterizan por bajos índices de desarrollo social, generando problemáticas de acceso a trabajo remunerado y educación formal.

La población femenina ha generado procesos organizativos comunitarios para mejorar la condición socio económica de las mujeres y sus familias. Esto ha permitido acceder a recursos del sector público y privado y generar alternativas de desarrollo local con enfoque cultural indígena para aportar al "buen vivir".

El proyecto se plantea como problema a abordar esta situación social que caracteriza la población a través de la generación de herramientas, creadas de manera conjunta en la sinergia universidad comunidad, que permitan aportar en las iniciativas de desarrollo local, para mejorar los procesos comunitarios en cada uno de los grupos participantes, en concordancia con su nivel de desarrollo socio organizativo y sus ideas de proyectos. Para abordar este problema, se consideran cuatro componentes: el socio organizativo que abordará las dinámicas grupales para la sostenibilidad de los procesos y los mecanismos para la igualdad de género en la participación de las mujeres en las estructuras organizativas comunitarias que

impactarán su gobernanza. Este componente abordará el seguimiento a la estructura de funcionamiento legal y administrativa de los grupos, el análisis y mejora de los diversos procesos productivos, con inclusión de tecnologías de la información y la comunicación. Un segundo componente sería el de turismo comunitario indígena que establecerá un análisis para identificar posibilidades turísticas con planes para dos comunidades y procesos de capacitación que permitan abordar un turismo rural comunitario con perspectiva cultural indígena. Un tercer componente agroindustrial permitirá dar valor agregado a los productos de grupos comunitarios, basados en la utilización de producción agrícola local y productos tradicionales. El cuarto componente sería el de Moneda complementaria para el intercambio solidario que implicaría poner en práctica el resultado de la investigación: Estrategias para el desarrollo socioeconómico territorial mediante el uso de monedas complementarias basadas en tecnología Blockchain. Se trabajará en un plan piloto para la implementación de la moneda virtual que reduzca la dependencia a la moneda tradicional dando un valor a los productos, promoviendo un intercambio local para generar una economía interna alternativa. Se hará una sinergia con los grupos comunitarios con los cuáles se ha realizado procesos previos y se plantean los componentes a partir de sus necesidades. Todos los componentes serán abordados desde una metodología participativa. Se hará además una sinergia con instituciones locales que aportarán en diversos niveles del proceso tales como: INA, INDER, MAG, ADITICA y Cambiatus.

Palabras clave: Mujeres indígenas, economía social, turismo cultural, Innovación, Valor Agregado

PROYECTO 29: Modelo de Gestión Empresarial para el desarrollo y crecimiento de emprendimientos PYMES en el Cantón de Siquirres, Limón.

Fecha de inicio y finalización: Del 15 de noviembre 2023 al 31 de diciembre 2025

Área: Ciencias Sociales

Subárea: Ciencias Agrícolas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Administración de Empresas

Participantes: Escuela de Ingeniería en Computación

Extensionista Coordinador: MBA. Henry Binns Hernández

Contacto: hbinns@tec.ac.cr

Resumen:

La realidad para las pymes en Costa Rica no es muy alentadora, según Marcelo, Rafael, y Guillermo (2014) los emprendimientos nacen con una probabilidad del 80% de morir antes de los tres años de vida, por su parte Monge y Torres (2015) indican que un 69% de las empresas nuevas morirán antes de llegar a los 10 años de vida, bajo este panorama, y teniendo en cuenta la relevancia que tienen las Pymes para la economía nacional y generación de empleo, es importante considerar aquellos modelos que proponen el fortalecimiento de las pymes existentes y la creación de buenos cimientos para las nuevas.

Sobre el Índice de Pobreza Multidimensional, la provincia de Limón ubica a la mayoría de sus cantones con cifras por encima del promedio nacional (Programa de las Naciones Unidas, 2022). El Cantón de Siquirres no escapa de esta realidad, según datos del Censo 2011, se detalla que la escolaridad de la población del cantón de Siquirres, solo el 9,7% de la población cuenta con estudios de educación superior, contra un 34% que tiene primaria incompleta y un 18% que tiene secundaria incompleta, estos datos podrían relacionarse con los bajos índices de desarrollo humano de la provincia en general.

En análisis realizados de los factores macro y micro ambientales del Cantón de Siquirres, se deja ver la necesidad de mejorar las funciones administrativas y operativas, fortaleciendo las capacidades de gestión de las micro, pequeñas y medianas empresas de productos y servicios comerciales, turísticos y agropecuarios de la zona; esto debido a la falta de recursos y de conocimiento para el adecuado desarrollo de actividades y en tópicos muy diversos como: planeación estratégica, gestión de la calidad, administración

financiera y contable, innovación, control de inventarios, habilidades blandas y de negociación, entre otros temas.

La población meta de este proyecto está compuesta por micro, pequeñas y medianas empresas pertenecientes a la Cámara de Comercio, INDER, e IMAS del Cantón de Siquirres, que desarrollan actividades productivas o de servicios comerciales, turísticos y agropecuarios, y que se encuentren dentro de la zona geográfica de interés del proyecto.

El objetivo es integrar y capacitar a empresas en condición formal y adscritas a una Cámara de Comercio, formar líderes con valores y principios acordes con la solidaridad, el bien común y la ayuda mutua, así como brindar servicios de calidad, operar proyectos educativos y a la vez instruir en el campo tecnológico y empresarial para mejorar su gestión, utilizando el concepto de modelos de gestión empresarial para la realización de este proyecto y así contribuir con la mejora de los procesos administrativos y operativos de las MIPYMES de la Zona Siquirres afiliadas a las instituciones beneficiarias.

Otros de los aspectos que justifican la mejora de las funciones administrativas y operativas, mediante el fortalecimiento de las capacidades de gestión de las MIPYMES de productos y servicios comerciales, Turísticos y Agropecuarios, se ve reflejado en la situación económica de la región de Siquirres, siendo un Cantón afectado en materia de índice de pobreza y desempleo del país.

En el índice de Pobreza Humana en la provincia de Limón desde el 2008 al 2021 presenta una clara tendencia negativa, lo cual incluye el acceso a educación básica y la falta de acceso a recursos públicos y privados para inversión y crecimientos de los habitantes.

Este indicador refleja la necesidad de que las MIPYMES como actores participativos del crecimiento de los pueblos y los

habitantes, tomen un papel protagónico del que han presentado. Esto con el fin de que se convierta en agentes de cambio en las economías locales y con ello, contribuir a la mejora de los índices de pobreza y desempleo de la provincia.

Con la entrada de la pandemia en el 2020 a Costa Rica, para nadie es un secreto que la situación económica empeoró a nivel del mundo y nuestro país no se vio exento de ello. Es por ello, que las regiones en donde antes de pandemia estaban afectadas por la pobreza y el desempleo se vieron mayormente afectadas con la entrada de la pandemia; siendo la zona de Siquirres una de ellas.

Con la propuesta del proyecto, se busca brindar las herramientas y conocimientos necesarios a las empresas locales, con el objetivo de que estas se logren reinventar y a la vez se vuelvan activadores de las economías del Cantón, generando opciones de empleo y contribuyendo a la disminución en el índice de la pobreza.

A partir de esto se pretende brindar un acompañamiento más de cerca para la elaboración de ideas e iniciativas productivas que puedan cumplir con los criterios y requerimientos por entes gubernamentales y no gubernamentales que ofrecen fondos no reembolsables; ofrecer asesoría técnica en temas de gestión administrativa para la sostenibilidad organizacional y capacitaciones en temas estratégicos sobre procesos productivos, todo esto desde el marco filosófico de la economía social solidaria.

Por tal razón, el proyecto integra como disciplinas sustentantes:

- Administración de Empresas
- Psicología Organizacional
- Ingeniería Industrial

- Gestión de Turismo Sostenible

El potencial pedagógico que presenta la extensión universitaria cuando se integra con los procesos de enseñanza y aprendizaje es sumamente importante para la formación integral del estudiante universitario. Se espera que este proyecto integre de manera estratégica las actividades docentes y formativas de las carreras que se imparten principalmente en el Centro Académico de Limón para propiciar la integración de la participación estudiantil en la consecución de los objetivos de este proyecto. De esta manera se espera esta iniciativa pueda convertirse en un vehículo fundamental del Centro Académico de Limón para el aporte participativo del cuerpo estudiantil en el desarrollo local

Palabras clave: Región Caribe | Modelos de Negocios | Gestión Empresarial | Desarrollo local | Cámara de Comercio | Turismo | Agroindustria | Instituciones Públicas | Universidades Públicas

PROYECTO 30: Desarrollo de una aplicación para determinar los beneficios de proyectos agrícolas por medio de indicadores económicos y ambientales.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2025

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Agricultura, forestería y pesca

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería en Agronegocios

Participantes: Escuela de Ingeniería Agrícola

Extensionista Coordinador: Dr. Carlos Robles Rojas

Contacto: crobles@tec.ac.cr

Resumen:

La papa (*Solanum tuberosum*) es una planta herbácea de porte medio (0,50-1,00m) que se caracteriza por poseer tres tipos de tallos: los que forman la parte aérea de la planta, los subterráneos o estolones de crecimiento horizontal y los tubérculos que se forman en el extremo de los estolones y constituyen la parte típicamente comestible del cultivo (Jaramillo, 1979). Este tubérculo ha jugado un papel importante en la nutrición de la humanidad, sustentando por sí solo, poblaciones enteras, y es el primer alimento como fuente energética (Jaramillo, 1979). Es rico en proteínas y aminoácidos, algunos minerales y en vitamina "C" (Guerrero, 1984). Actualmente es el cuarto cultivo de importancia mundial luego del trigo, el maíz y el arroz. (ICA, 2021), es uno de los cultivos de mayor consumo en el país, el 78,51% de este tubérculo se siembra en la zona norte de Cartago (Llano Grande, Tierra Blanca, Cot, Pacayas), Zarcero y la zona de los Santos (Copey, La Cima). El país hace esfuerzos por mejorar factores como la disponibilidad de semilla de calidad, pero quedan actividades muy importantes como el uso excesivo de agroquímicos, disponibilidad del agua de riego y el monitoreo de las condiciones agroambientales por medio de sensores y la elaboración de plataformas APP que faciliten al agricultor y técnicos tomar las decisiones más pertinentes para el desarrollo del cultivo.

La Agencia de Extensión Agropecuaria del MAG en Tierra Blanca, reporta que, en la zona norte de Cartago, en los últimos años se han presentado problemas productivos en los cultivos, incluyendo papa, motivados entre otras cosas por una constante disminución de rendimientos, altos costos de

producción y por una relativa escasez de agua. (Ministerio de Agricultura y Ganadería-Instituto de Desarrollo Rural, 2021).

Actualmente los productores de papa de la zona norte de Cartago, y en general todos los productores, cuentan con pocas o mínimas herramientas tecnológicas que les permitan la toma de decisiones en su actividad productiva. No existe un instrumento que les permita poder tomar decisiones sobre la actividad en función de los resultados económicos, desconocen los requerimientos para un soporte adecuado de los procesos financieros y ambientales relacionados a la producción.

Se pretende construir una plataforma tecnológica que, mediante la cuantificación de los egresos financieros, los plaguicidas y del agua aplicada en la producción, desarrolle los algoritmos que permitan a los productores de papa establecer los beneficios económicos y ambientales de la actividad, en el marco del paquete tecnológico ofrecido por el programa nacional de alta tecnología para la reactivación económica del sector agropecuario (AGRINNOVACIÓN 4.0) en la Región Central Oriental de Cartago.

El desarrollo del proyecto será principalmente mediante visitas a las fincas de los productores donde se registrarán y sistematizarán los datos relacionados con la adecuada gestión económica, el ahorro en el uso de agroquímicos y la medición de la huella hídrica en la producción de papa.

Palabras clave: papa, riego, agroquímicos, rendimiento, aplicaciones tecnológicas.

PROYECTO 31: Relevamiento generacional: el futuro de la horticultura en los jóvenes profesionales encaminados hacia la agricultura digital.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2025

Área: Ingeniería y tecnología

Subárea: Otras ingenierías y tecnologías

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería Agrícola

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: Dra. Natalia Gómez Calderón

Contacto: ngomez@tec.ac.cr

Resumen:

El proyecto se origina como respuesta a una serie de desafíos y preocupaciones en el sector agrícola de Costa Rica, específicamente en la Zona Norte de Cartago. El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) alertó sobre el envejecimiento acelerado de los agricultores, con una edad promedio de 53.9 años en 2014. Además, la FAO recomendó tomar medidas para atraer a jóvenes a la agricultura.

Solo el 20% del sector utiliza tecnología disruptiva, a pesar de que el 80% está consciente de su existencia. La necesidad de implementar herramientas de agricultura de precisión y digitalización se destaca en proyectos de investigación en la Zona Norte de Cartago. La erosión del suelo, los altos costos de producción y el cambio climático también han debilitado el sector agroalimentario en la región. Los jóvenes agricultores con formación técnica o profesional en agricultura representan una esperanza para revitalizar la agricultura en la región. Son un grupo que está dispuesto a adoptar nuevas tecnologías y técnicas, lo que podría mejorar la eficiencia de los recursos y la toma de decisiones en la agricultura familiar.

El proyecto se enfoca en horticultores jóvenes menores de 35 años con formación técnica o profesional en agricultura y la disposición para adoptar tecnologías. La ubicación principal es la Zona Norte de Cartago, que es responsable del 80% de la producción de hortalizas del país. Se ha identificado a un grupo de agricultores jóvenes con equipos de tecnología avanzada, como sensores de suelo y drones, que pueden servir como ejemplo de lo que los productores pueden conseguir. El proyecto involucra la colaboración de diferentes actores, como extensionistas con experiencia en agricultura de precisión y agricultura digital, instituciones que observan y aprenden de las

técnicas aplicadas, y estudiantes que apoyan en la adquisición y análisis de datos. La academia también desempeña un papel fundamental, ya que los estudiantes participan en la recopilación y análisis de datos.

La estrategia de abordaje implica la identificación de problemas en la producción agrícola, incluyendo enfermedades, rendimientos bajos y problemas de suelo. Utilizando herramientas tecnológicas y digitales, se recopilarán datos mediante técnicas como topografía, imágenes multiespectrales y mediciones físicas del suelo. Luego, se analizarán las variables, se buscarán relaciones significativas y se determinarán los factores causales. Con esta comprensión, se desarrollarán soluciones específicas y se implementarán en la producción agrícola. Se enfocará en la mejora continua a medida que se adquiera más información.

El proyecto cuenta con un equipo de tecnología que incluye drones, sensores, cámaras y equipos de laboratorio para la recopilación y análisis de datos. La integración de la tecnología y el conocimiento agrícola es esencial para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de la agricultura en la Zona Norte de Cartago. El proyecto busca no solo mejorar la producción agrícola actual, sino también capacitar a los jóvenes agricultores para que sean líderes en la adopción de tecnologías agrícolas avanzadas.

Palabras clave: Relevo generacional, agricultura digital, zonas diferenciadas, sensores agrícolas, imágenes multiespectrales

PROYECTO 32: Implementación de bioestimulantes a base de microalgas en la producción comercial de fresa.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2025

Área: Ciencias Agronómicas
Subárea: Biotecnología Agrícola

Escuelas participantes:
Proponente: Escuela de Biología
Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: Dr. Fabián Villalta Romero

Contacto: fvillalta@tec.ac.cr

Resumen:

El sector agropecuario costarricense ha venido trabajando en la implementación de procesos que le permitan incorporar valor agregado a los cultivos. Por medio de la bioeconomía se busca impactar en la producción, utilización, conservación y regeneración de recursos biológicos, incluyendo los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación relacionados con dichos recursos, para proporcionar información, productos, procesos y servicios a todos los sectores económicos, con el propósito de avanzar hacia una economía sostenible [1]. La producción de fresas es una actividad económica que se desarrolla en la zona norte de la provincia de Cartago, generando fuentes de empleo a la población [2]. Población Meta: Por lo anterior, se contribuye en la producción interna y en la generación de empleos directos e indirectos de la zona y a la vez, potenciar su contribución en la seguridad alimentaria de muchos hogares de Llano Grande de Cartago. Antecedentes: En el Instituto Tecnológico de Costa Rica, el Laboratorio de Microalgas, ha desarrollado investigaciones a base de tecnologías que permiten incrementar la producción de manera sostenible, donde se logra conservar el suelo, mejorar la eficiencia en la absorción de nutrientes por las plantas y reducir las emisiones de CO₂. Las investigaciones han permitido determinar las dosis, frecuencias y momentos de aplicación de los bioestimulantes, así como la compatibilidad de estos con otros productos alimenticios [3].

Problema a atender: En los últimos años, el cultivo de fresa se ha visto afectado por factores asociados al cambio climático, induciendo a mayor presencia de microorganismos contaminantes y a una reducción del rendimiento del fruto.

Estrategia de resolución del problema: A partir de bioestimulantes de microalgas se estimulan procesos biológicos que mejoran la disponibilidad de nutrientes y optimizan la absorción, incrementan la tolerancia ante estrés abiótico y mejora la productividad y calidad de los productos. Además, por su naturaleza las microalgas tienen la capacidad de fijar el CO₂ producto de la respiración del suelo y de la acción de las bacterias sobre la materia orgánica. El CO₂ capturado por las microalgas es transformado en azúcares y fitohormonas que son aprovechadas por las plantas en las etapas productivas.

En esta propuesta se busca por medio de seminarios y parcelas demostrativas poder transferir el conocimiento desarrollado de los beneficios de las microalgas al sector productivo de la fresa.

Resultados: Como parte de esta propuesta se generará un plan de manejo para el cultivo de interés empleando microalgas, la cuales actualmente se producen en el Laboratorio de Microalgas del Centro de Investigación en Biotecnología del ITCR.

Palabras clave: microalgas, bioestimulantes, fresa, agricultura sostenible, huella de carbono.

PROYECTO 33: Programa participativo de restauración ecológica en fincas agrícolas de la zona sur de Cartago.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2025

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Agronomía

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: María Alejandra Maglianesi Sandoz

Contacto: mmaglianesi@tec.ac.cr

Resumen:

Algunos modelos de producción agrícola han dado lugar a una matriz antropocéntrica de grandes campos con poca o ninguna vegetación natural, donde predomina el uso de agroquímicos, provocando impactos negativos en el ambiente y la sociedad. Sin embargo, también existen modelos que se enfocan a una producción agroecológica, los cuales permiten la preservación de diferentes características del paisaje, como bosques de galería, cercas vivas y árboles remanentes en potreros, entre otros. Estos tipos de cobertura arbórea pueden ser cruciales para la fauna silvestre en los agroecosistemas, ya que ofrecen refugio, alimento y recursos de reproducción para las especies.

Numerosos estudios han demostrado la importancia de mantener un entorno rico en biodiversidad en los campos de cultivo, dado que una mayor riqueza de organismos ayuda a aumentar la diversidad funcional de un sistema y al correcto desarrollo de los procesos naturales necesarios para la agricultura, como la regulación natural de plagas, la polinización o la descomposición de materia orgánica en humus. La agricultura convencional donde se simplifica al extremo su entorno tiende a presentar una gran inestabilidad, lo cual se refleja en la necesidad de utilizar insumos de manera intensiva (fertilizantes, plaguicidas). En cambio, los sistemas agroecológicos que promueven la diversificación productiva como así también elementos en el paisaje que favorecen a la biodiversidad tienen impactos positivos significativos en la producción agrícola, la salud humana y la conservación de los recursos naturales. Ciertas tierras tienden a ser abandonadas luego de haber sido utilizadas con fines agropecuarios debido a la pérdida de productividad como resultado de un mal manejo. Estas áreas tienen un gran potencial para la

recuperación de los ecosistemas y procesos naturales que allí tenían lugar originalmente. De este modo, la restauración ecológica se plantea como una solución para revertir el problema de pérdida de biodiversidad a la vez que implica beneficios socioeconómicos a las comunidades locales.

En este proyecto se propone implementar un programa de restauración ecológica en la zona sur de Cartago para el incremento de los beneficios que genera la biodiversidad en la producción agrícola y el mejoramiento en los medios de vida de las personas agricultoras. Los objetivos específicos del proyecto son (a) determinar la percepción y grado de conocimiento de las personas agricultoras sobre la fauna silvestre en los agroecosistemas y caracterizar una serie de fincas agrícolas para su gestión y manejo (b) transmitir la importancia de la agricultura sostenible que promueva la diversificación de actividades productivas y la conservación de la biodiversidad en el entorno rural, (c) identificar temas prioritarios para el desarrollo de estudios vinculados con la temática del proyecto (d) diseñar e implementar un programa participativo de restauración ecológica en conjunto con las personas agricultoras y miembros de organizaciones locales. El enfoque metodológico es de acción participativa debido a que en todas las actividades del proyecto se incluirán desde el inicio a las personas agricultoras y otros miembros de las comunidades locales interesadas en participar del proyecto, además, el proyecto involucrará a estudiantes del TEC a través de trabajos finales de graduación.

Palabras clave: agricultura sostenible, aves, biodiversidad, reforestación, restauración ecológica

PROYECTO 34: Fortalecimiento del proceso de abastecimiento de productos frescos comercializados en ferias del agricultor por parte de personas agricultoras vinculadas al CAC Oreamuno, a través de acompañamiento técnico y uso de plataforma virtual.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2025

Área: Ciencias Sociales

Subárea: Economía y Negocios

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Administración de Empresas

Participantes: Escuela de Ingeniería en Agronegocios

Extensionista Coordinador: Rhyta Picado Arroyo

Contacto: rpicado@tec.ac.cr

Resumen:

Asegurar la sintonía entre factores como la calidad, la cantidad, y el precio, en el momento correcto e incidiendo positivamente en los actores relacionados es uno de los retos más grandes de las cadenas de suministro de alimento. En Costa Rica, una de las cadenas más relevantes, está constituida por las Ferias del Agricultor, cuya administración descansa en los Centros Agrícolas Cantonales.

Tras acercamientos entre las Escuelas de Administración de Empresas y de Agronegocios del TEC con el Centro Agrícola Cantonal (CAC) de Oreamuno, se detecta un problema centrado en el proceso de abastecimiento de productos frescos por parte de personas productoras afiliadas al CAC y que comercializan en las ferias que este administra, en virtud de sus competencias, prácticas poscosecha, conocimiento de costos y relación oferta-demanda. Es por esto que, la presente propuesta tiene como propósito, al finalizar el proyecto, que los emprendimientos de los beneficiarios participantes hayan mejorado su desempeño en materia de abastecimiento de productos frescos agropecuarios en las ferias del agricultor, a través del proceso de capacitación, acompañamiento, acceso a la plataforma digital colaborativa y colaboraciones a través de la creación de redes.

El grupo meta se enfocará en los asociados del CAC que activamente abastecen las ferias del agricultor de El Molino, Oreamuno y Villas de Ayarco, mediante metodologías participativa que se guiarán por una serie de pasos secuenciales según cada componente del proyecto. Abordar esta localidad es de suma importancia debido a la relevancia que tiene en producción agrícola, pero a su vez por los rasgos de bajo desarrollo socioeconómico que se observan según

ciertos estudios. Entre los componentes existirá inicialmente la selección de estos beneficiarios, los procesos de capacitación y posteriormente se llegará a un proceso de acompañamiento que culmina en la generación de una plataforma donde se dará trabajo abierto y colaborativo en redes para cumplir el propósito deseado. Para lograrlo, se espera la interacción de los beneficiarios con profesionales del TEC capacitadas en temas como agronegocios, buenas prácticas poscosecha, economía solidaria y procesos asociativos entre otros.

Palabras clave: ferias del agricultor, proceso de abastecimiento, plataforma digital, fortalecimiento socioeconómico, bienes frescos agropecuarios.

PROYECTO 35: Mejoramiento de las competencias técnicas, enfocadas en la calidad e inocuidad alimentaria para los agros encadenamientos agroindustriales de la Corporación Hortícola Nacional, Oreamuno, Cartago.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2025

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Otras Ciencias Agronómicas

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería en Agronegocios

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: Licda. Carolina Guadamuz Mayorga

Contacto: cguadamuz@tec.ac.cr

Resumen:

Se entiende por seguridad alimenticia la garantía de que los productos sean inocuos, es decir, que no cause daño a la salud de los consumidores, además, que sus características físico, químicas, sensoriales y microbiológicas, se mantengan a lo largo de la cadena agroalimentaria. Un alimento que provoque daños a nuestra salud nunca podrá ser seguro ni de calidad.

Este proyecto busca potenciar el desarrollo de capacidades técnicas de los agremiados de la Corporación Hortícola Nacional a través de la educación no formal, por medio de estrategias de seguridad alimentaria, manejo postcosecha, inocuidad y calidad agroalimentaria. La Corporación Hortícola Nacional tiene la necesidad de establecer un régimen equitativo en las relaciones de producción, industrialización, mercadeo y asistencia técnica y financiera entre productores, principalmente los aspectos de calidad, inocuidad. A través de la Escuela de Agronegocios y su experiencia en procesos de capacitación y asesoría técnica se detecta que uno de los principales problemas y necesidades de los agremiados y colaboradores de la Corporación Hortícola Nacional, es capacitaciones técnicas en Buenas Prácticas de Manufactura, Manejo Poscosecha y Manipulación de Alimentos como parte de un sistema de gestión de calidad y de mejora continua. La capacitación de los agros encadenamientos productivos que abarcan desde la cadena primaria hasta valor agregado agroindustrial, por medio de talleres participativos, módulos y evaluación.

El grupo meta son los colaboradores y proveedores de la Corporación Hortícola Nacional, del cantón de Oreamuno. Entre los componentes se detalla la elaboración de módulos de

capacitación, validación de herramientas de evaluación, así como el desarrollo de los respectivos módulos en coordinación con el personal de la Corporación Hortícola Nacional, además de divulgación e insumos didácticos. Para obtener los resultados, se realizará con un adecuado acompañamiento de los profesionales el TEC con enfoques en agroindustria, ingeniería de alimentos y gestión empresarial.

Palabras clave: Inocuidad, Calidad, Agroindustria, Poscosecha, Alimentos

PROYECTO 36: Remoción de clorotalonil y sus metabolitos en agua para consumo humano en zonas rurales utilizando carbón activado.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2025

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Química

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: Ing. Luis Guillermo Romero Esquivel

Contacto: lromero@tec.ac.cr

Resumen:

Varias fuentes de agua potable de los distritos de Santa Rosa y Cipreses de Oreamuno de Cartago reportaron contaminación con clorotalonil y sus metabolitos desde el año 2022, afectando a cerca de 10.000 personas con concentraciones hasta 200 veces el valor permitido en la legislación. El clorotalonil es un potencial agente cancerígeno. Las fuentes mencionadas están a cargo de Asociaciones administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados (ASADAS) de ambos distritos, cuyo personal carece de la experiencia y capacidad técnica para resolver este problema. Por lo tanto, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA), como ente rector, debe dar una solución al problema.

A la fecha, el AyA ha tenido que abastecer a las comunidades afectadas con agua potable por medio de camiones cisterna, no obstante, esta opción representa un alto gasto para la institución.

Alternativamente, en el mercado se pueden encontrar sistemas de tratamiento como filtración en membranas o el uso del carbón activado. En cualquiera de los dos casos es necesario tener conocimiento especializado para la escogencia de la mejor opción y su posterior diseño e implementación. A nivel país, el uso de carbón activado por parte de AyA para la remoción de olor, color y en algunos casos hidrocarburos ha sido demostrada. Sin embargo, no existe la suficiente experiencia por parte del AyA y por parte de las ASADAS con el diseño de filtros para tratar microcontaminantes (e.g., pesticidas). Por tanto, es necesario generar un protocolo sobre los pasos a seguir, desde estudios a escala de laboratorio, que implican ensayos de adsorción por batch (lotes) y columna, hasta el posterior escalamiento y diseño ambiental de un

sistema de tratamiento. Además, estos ensayos previos permitirán determinar qué tipo de carbón activado del mercado (bituminoso o de coco) es el más apropiado para la remoción de clorotalonil y sus metabolitos. Actualmente, el grupo proponente maneja este tipo de protocolo para la adsorción de contaminantes (e.g. arsénico), pero es necesario ajustarlo al plaguicida en cuestión y a carbón activado. Para estos ensayos se usará agua de una de las nacientes afectadas, pudiéndose así generar como producto un diseño del sistema a ser aplicado en dicha comunidad. Así, se estarían generando dos productos específicos: un protocolo para el diseño ambiental de filtros de carbón activado a transferir al AyA como ente rector y el prediseño para la naciente de una comunidad seleccionada. Paralelamente, se pretende capacitar al personal de las ASADAS de la zona y de las municipalidades cercanas (Oreamuno y/o Paraíso) en cuanto a las posibles formas de remover este tipo de sustancias del agua de consumo, instruyéndoles en términos del origen del contaminante, comportamiento en el medio ambiente, peligrosidad y las diferentes opciones de tratamiento disponibles, haciendo hincapié en el uso del carbón activado como la alternativa más prometidora.

Además, se incluirá el protocolo mencionado y los resultados de la parte experimental de este proyecto, de tal manera que el personal conozca que este tipo de sistemas implican una parte experimental laboriosa, costosa y que debe ser realizada por personal especializado, en otras palabras que no existe una solución milagrosa. Finalmente, esta investigación, será una herramienta importante en la eliminación de pesticidas del agua potable, consolidando al TEC como un experto en este campo, para, ya sea por medio de vinculación remunerada o a través de futuros proyectos de extensión, generar una posible solución a la contaminación del agua con plaguicidas.

Palabras clave: Tratamiento de agua, pesticidas, clorotalonil y metabolitos, adsorción, carbón activado.

PROYECTO 37: Fortalecimiento de las capacidades productivas y de comercialización de los productores de Culantro Coyote (*Eryngium foetidum*) del grupo COMETA en Chitaría de Turrialba.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2025

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y el Ambiente

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería en Agronegocios

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: M.Ed. Marianela Gamboa Murillo

Contacto: magamboa@tec.ac.cr

Resumen:

El culantro coyote es una hierba comestible perenne y anual de la familia Apiaceae, originaria de América Tropical, donde crece de forma silvestre, pero actualmente se cultiva en todo el mundo tropical (Alvarado Sojo, Sanabria Ujueta, & Villalobos Calderón, 1999). Es usado como especia en la preparación de alimentos y también se le atribuyen propiedades medicinales, en Costa Rica se usa mucho como condimento de comidas y ensaladas. (Chízar Fernández, 2009). Este producto reúne a unos 150 pequeños agricultores localizados principalmente en Tres Equis, Pavones, Chitaría y Pilón de Azúcar de Turrialba, Linda Vista, 52 Millas, Santa Marta y Bajos del Tigre de Siquirres. (Alvarado Sojo, Sanabria Ujueta, & Villalobos Calderón, 1999).

El grupo con el cuál se espera trabajar se conoce como: Comunidades Organizadas por Mujeres Emprendedoras y Trabajadores Agrícolas (COMETA), la cual es una organización ubicada en la zona productora de Culantro Coyote en Chitaría de Pavones de Turrialba. Desde sus inicios tiene el fin de buscar el desarrollo de su comunidad. Nació siendo liderada por mujeres emprendedoras, inicialmente con cerca de 40 personas, hoy día cuentan con 15 personas productoras asociadas y activas, las cuales la mayoría son jefas de hogar. La idea de la organización, según entrevista realizada en el proyecto desarrollado en el año 2021, es poder mejorar su zona de influencia, fomentando las oportunidades y el empleo, brindando opciones y protagonismo a las mujeres solteras jefas de hogar, entre otros. Otro objetivo de la organización es lidiar con los problemas socioeconómicos que se ligan al desempleo. A partir del apoyo por parte de la Escuela de Agronegocios en el desarrollo de un Manual de Manejo Poscosecha en Culantro Coyote, la organización

solicita continuar con el apoyo para desarrollar productos de valor agregado, que realmente es una de sus metas a largo plazo; junto con el desarrollo de un centro de acopio y de valor agregado, al contar con la opción de ser beneficiarios con un proyecto del INDER por lo mismo se propone apoyar con la propuesta base de un área completa de procesamiento.

Actualmente producen y comercializan culantro coyote y maracuyá, en forma fresca, ya sea para las empresas que exportan estos productos o en mercado nacional: sin embargo, se encargan de posicionar y comercializar casi cualquier producto de alguno de los afiliados requiera vender. Entre ellos está el café, yuca, malanga, tomate, cacao, miel de abeja, pasta de ajo entre otros. Por lo anterior, esta propuesta se basa en el desarrollo de al menos 3 productos de valor agregado, un sondeo de los productos desarrollados y su escalamiento, además de una propuesta de distribución de planta de producción que sirva de base de trabajo a la organización para complemento a la presentación de un proyecto al INDER.

Palabras clave: BPM, Valor Agregado, culantro coyote, mercado, área procesamiento.

PROYECTO 38: Paquete de transferencia tecnológica para producción de uva (*vitis vinífera*) en ambiente protegido para productores de Cartago.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2025

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Agricultura, forestería y pesca

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería Agrícola

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: Lic. Kerin Romero Calvo

Contacto: kromero@tec.ac.cr

Resumen:

Se persigue el desarrollo de un paquete de transferencia tecnológica diseñado para aumentar la productividad y calidad del cultivo de uva en la región de Cartago, Costa Rica, en ambiente protegido que facilite la adopción de prácticas innovadoras y avanzadas para aumentar su productividad y calidad, considerando el contexto geográfico y climático específico, la optimización de los recursos disponibles y la debida capacitación a los agricultores en el uso de la tecnología propuesta.

Para lograrlo se realizará la caracterización de unidades de producción existentes en la región de Cartago, principalmente las vinculadas al proyecto programa nacional de alta tecnología para la reactivación económica del sector agropecuario (AGRINNOVACIÓN 4.0) en la Región Central Oriental de Cartago del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), que coincidan con la zona establecida para el proyecto, lo cual, implicará un diagnóstico detallado que considerará factores como el tamaño de las fincas, su ubicación geográfica, las condiciones climáticas predominantes, la infraestructura disponible y la fuerza laboral, como elemento básico para establecer el contexto en el que se implementará el cultivo de uvas en ambiente protegido.

El diseño del establecimiento del cultivo en ambiente protegido incluirá la selección de las variedades de uva más adecuadas para el entorno, el diseño de un sistema de riego eficiente, la preparación del suelo y la planificación de la siembra. La base de este diseño será proporcionar a los agricultores las directrices necesarias para llevar a cabo de manera exitosa la fase de establecimiento del cultivo de uva en tres etapas: (1) Implementación del plan de

establecimiento del cultivo, garantizando que se sigan estrictamente las recomendaciones del plan de diseño de siembra. (2) Implementación de un programa de mantenimiento que abarca aspectos críticos como la poda, la fertilización, el control de plagas y enfermedades, y el riego adecuado. Esto asegura un crecimiento saludable y una producción óptima de uvas. (3) Diseño e implementación de un plan de monitoreo continuo para el cultivo, que incorporará herramientas tecnológicas avanzadas, como sensores de humedad del suelo y estaciones meteorológicas, para recopilar datos relevantes sobre el estado del cultivo. Los datos recopilados se utilizarán para tomar decisiones basadas en la información y ajustar las prácticas de cultivo según las necesidades agrícolas, climatológicas y ambientales.

El proceso se centra en la transferencia de las tecnologías asociadas en cada una de las tres etapas de establecimiento del cultivo a los beneficiarios del proyecto, enfocados en la interpretación de estos datos y en la toma de decisiones informadas para garantizar un manejo eficiente del cultivo.

Palabras clave: producción de uva, ambiente protegido, monitoreo en agricultura, agricultura, digital, agricultura de precisión.

PROYECTO 39: Programa de gestión de residuos orgánicos de la feria del agricultor en la Municipalidad de Oreamuno.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2025

Área: Ingeniería y Tecnología
Subárea: Ingeniería Ambiental

Escuelas participantes:
Proponente: Escuela de Química
Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: Dra. Lilliana Abarca Guerrero

Contacto: labarca@tec.ac.cr

Resumen:

La Municipalidad de Oreamuno ha venido desarrollando alternativas para la gestión adecuada de los diferentes tipos de residuos sólidos, siendo el componente orgánico el tipo más importante dentro de la composición de los residuos, pero el que menos alternativas de tratamiento y disposición ha desarrollado. Estos dos, antes mencionados presentan grandes retos ya que el análisis de composición muestra cantidades superiores al 50%. Actualmente, se desarrolla un proyecto orientado a tratar los residuos orgánicos a nivel domiciliario, pero los de la feria del agricultor no han sido tratados a pesar del interés reportado en el Plan de Gestión de Residuos del Cantón de Oreamuno 2018-2022.

Este proyecto pretende proponer un programa de gestión de los residuos orgánicos de la feria del agricultor del cantón de Oreamuno, mediante un análisis de la situación actual de gestión el cual permitirá determinar puntos de mejora y proponer un programa de gestión. Además, se plantea el interés de capacitar a los colaboradores tanto municipales, como los vendedores y visitantes de la feria. La población meta o beneficiarios del proyecto son diversos. Primero las personas que realizan procesos de venta las cuales son alrededor a 100 personas, los colaboradores de la municipalidad que realizan actividades de mantenimiento y limpieza, los habitantes del distrito de San Rafael, y las personas que viven cerca del campo ferial que son los que reciben directamente los malos olores, junto a la presencia de insectos y roedores que se alimentan de esos residuos. El producto principal del proyecto es un programa de gestión de los residuos de la feria, el cual puede ser utilizado por otras municipalidades que posean ferias del agricultor y no cuenten con un programa de gestión,

así como la capacitación de colaboradores y visitantes de la feria. Se plantea el trabajo de manera coordinada con la Municipalidad y las personas colaboradoras en los puestos de venta y los visitantes.

Palabras clave: Orgánico, Disposición, Tratamiento, Gestión, Residuos

PROYECTO 40: Niñas Supercientíficas fomentando el interés de las niñas en carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEAM).

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2026

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Matemática

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Matemática

Participantes: Escuela de Física, Escuela de Ciencias Naturales y Exactas y Escuela de Ingeniería en Construcción.

Extensionista Coordinador: Ing. Geisel Alpízar Brenes

Contacto: galpizar@tec.ac.cr

Resumen:

El proyecto Niñas Supercientíficas busca motivar, apoyar e incentivar en las niñas una vocación hacia la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Su población meta son niñas de I y II ciclo de la Educación General Básica (EGB) costarricense, niñas en una etapa crucial de su desarrollo donde es fundamental motivar y despertar su interés por las disciplinas STEM para evitar que se vean influenciadas por los estereotipos y roles de género impuestos por la sociedad.

A pesar de los avances en equidad de género, aún persisten estereotipos y roles de género que desaniman a las niñas a seguir carreras de las áreas STEM. Esta situación tiene un impacto en la falta de diversidad de género en la fuerza laboral y, en consecuencia, en la toma de decisiones, lo que limita el progreso social y económico. Por tanto, el enfoque del proyecto está en la reducción de sesgos de género en el interés y participación de las niñas en áreas STEM, abordando a largo plazo el desafío de la baja representación de mujeres en carreras y profesiones relacionadas con estos campos.

Para resolver este problema, el proyecto Niñas Supercientíficas llevará a cabo una serie de actividades diseñadas para inspirar y empoderar a las niñas en el ámbito STEM. A través de talleres, charlas, retos científicos y visitas a laboratorios y centros de investigación de universidades, entre otros; se busca despertar su interés y curiosidad, estimular su creatividad y desarrollar habilidades científicas y tecnológicas desde una edad temprana.

La metodología del proyecto se enfoca en la acción participativa y colaborativa, involucrando a las niñas, sus familias, docentes y la comunidad en general. Se promueve el

aprendizaje práctico, donde las niñas puedan experimentar y descubrir por sí mismas el fascinante mundo de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemática.

Además de promover la participación de las niñas, el proyecto se enfoca en destacar y visibilizar referentes femeninos en diferentes áreas, haciendo énfasis en las disciplinas STEM. A través de plataformas digitales, creamos un espacio interactivo y educativo con un enfoque de género, con el propósito de inspirar a las niñas al mostrarles modelos a seguir que han destacado profesionalmente.

También se busca crear conciencia en la población en general de la importancia de visibilizar el aporte de las mujeres al desarrollo de la sociedad.

A través de nuestras actividades y publicaciones en redes sociales, buscamos crear un cambio cultural que valore y promueva la participación de las mujeres en campos que históricamente han estado dominados por hombres. Buscamos sembrar una semilla de cambio en la sociedad, donde cada niña sienta que tiene el poder de perseguir sus sueños sin limitaciones de género.

Palabras clave: Niñas Supercientíficas, Equidad de género, Niñas en STEM, Diversidad en STEM, Referentes Femeninos

PROYECTO 41: Plataforma virtual y fortalecimiento de iniciativas femeninas de economía social solidaria.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2025

Área: Ciencias Sociales

Subárea: Economía y Negocios

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería en Agronegocios

Participante: Oficina de Equidad y Género

Extensionista Coordinador: Rhyta Picado Arroyo

Contacto: rpicado@tec.ac.cr

Resumen:

Las Naciones Unidas han adoptado recientemente la primera resolución sobre la Promoción de la economía social y solidaria (ESS). Esta primera resolución sobre la promoción de la ESS es un hecho histórico que pone en relieve al menos dos cuestiones. Por un lado, la trascendencia socioeconómica de la ESS. Por el otro, la necesaria articulación de actores y recursos que permitan impulsar estas iniciativas asociativas.

En este contexto, el presente proyecto pretende atender un problema de larga data en la región latinoamericana: el fortalecimiento de capacidades para el impulso de iniciativas femeninas asociativas innovadoras. Ello, robustecido con el acceso a una plataforma digital de aprendizaje y colaboración. En este sentido, en el caso de mujeres, es importante mencionar que a nivel nacional persisten rezagos en género en diferentes cuestiones. A modo de ejemplo, la tasa de ocupación es de 69,5% para los hombres y 34,9% para las mujeres. Así, la relevancia del impulso de iniciativas propias empodera a la mujer en múltiples aristas. Es por todo lo anterior que se pretende ejecutar el proyecto en todos los ámbitos de incidencia de los campus y centros tecnológicos del TEC. Al respecto, permite poner en valor la trayectoria institucional en materia de planteamiento, desarrollo y validación de propuestas de valor hasta la creación y fortalecimiento de nuevas organizaciones.

Palabras clave: plataforma digital, asociatividad, fortalecimiento socioeconómico, género, economía social solidaria

PROYECTO 42: Gestión integral de los residuos sólidos biodegradables en el cantón de Naranjo.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2026

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y el ambiente

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería en Agronegocios

Participantes: DOCINADE, Escuela de Administración de Empresas.

Extensionista Coordinador: Ing. María Fernanda Jiménez Morales

Contacto: maria.jimenez@tec.ac.cr

Resumen:

Los residuos sólidos biodegradables son un gran reto para la gestión municipal, pues estos suponen casi la mitad de todos los residuos ordinarios que se generan, consumen importantes cantidades de recursos municipales en su disposición final, y durante el paso entre la recolección y la disposición, generan una serie de efectos adversos como lixiviados, malos olores, y plagas entre otros.

Adicionalmente, en el proceso de descomposición se conocen importantes efectos ambientales como la generación de Gases de Efecto Invernadero. Ahora bien, aunque la problemática es seria y buena parte de la población la comprende, no siempre es posible propiciar acciones de gestión integral real de estos residuos, El cantón de Naranjo no escapa de esta realidad y por esta razón, su Municipalidad ha venido implementando acciones en torno a la gestión integral de residuos, aunque estos muestran una estadística creciente al igual que la morosidad de los habitantes en el pago de este servicio.

Actualmente, la Municipalidad de Naranjo tiene recolección selectiva de materiales valorizables para el reciclaje; sin embargo, carece de recursos suficientes para implementar una estrategia dirigida a la disminución de la fracción biodegradable que se carga al servicio diario de recolección y disposición de los residuos sólidos municipales, siendo este el principal problema por atender en este proyecto. Para dicho problema se presentan dos grandes enfoques en este proyecto: la educación y la economía circular debidamente transferida y prevista desde un Plan de Acción.

En síntesis, la propuesta tiene por propósito “Coadyuvar en la gestión integral de residuos biodegradables del cantón de

Naranjo a partir de un cambio cultural y planeamiento de acciones con enfoque educativo y de economía circular”, pasando por procesos de establecimiento de la línea base de competencias locales, para luego adaptar y ejecutar un proceso educativo que permee en la cultura y el conocimiento local para valorizar los residuos sólidos biodegradables, como lo proponen los principios de economía circular y el Plan Nacional de Compostaje en su objetivo de lograr un país con rellenos sanitarios libres de residuos orgánicos. Finalmente, se prevé co-construir un Plan de Acción para la Municipalidad que, basado en un objetivo claro y líneas de corto, mediano y largo plazo, orienten a la Municipalidad en su gestión integral de este tipo de residuos.

Palabras clave: Residuos biodegradables, Educación Ambiental, Bioeconomía

PROYECTO 43: NatureAR: Bioalfabetizando a los visitantes de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica utilizando realidad virtual.

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2026

Área: Ciencias Naturales
Subárea: Ciencias Biológicas

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Ingeniería en Computación
Participantes: Centro Académico de Alajuela, Gestión de Turismo Rural Sostenible y Gestión en Sostenibilidad Turística, Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales. Escuela de Diseño Industrial y el centro de Desarrollo Académico.

Extensionista Coordinador: Ing. Marlen Treviño Villalobos

Contacto: mtrevino@tec.ac.cr

Resumen:

El presente proyecto tiene como objetivo bioalfabetizar a los visitantes de parques nacionales y áreas protegidas, específicamente el Parque Nacional Volcán Arenal (PNVA), el Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco (PNAJCB), el Parque Nacional Volcán Tenorio (PNVT) y el Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Caño Negro (RNVSMCN), abordando temas de historia, biodiversidad, conservación y protección de los recursos naturales y culturales. El propósito es mejorar la experiencia turística y fomentar la comprensión sobre la conservación y gestión de los recursos naturales en estas áreas. La estrategia seleccionada para el proyecto es la utilización de tecnología de realidad aumentada (AR) para enriquecer la experiencia física y natural de los parques y áreas protegidas con elementos virtuales. Mediante la realidad aumentada, los usuarios podrán enriquecer su experiencia natural de estar en el parque nacional o área protegida con información que normalmente no sería visible a simple vista. La información virtual facilitará la adquisición de conocimientos de manera no intrusiva, sin interrumpir la experiencia física de los visitantes. Para abordar la problemática de la subutilización de las tecnologías inmersivas en los senderos, se implementará el método de investigación-acción participativa.

Este enfoque de investigación involucra activamente a las comunidades interesadas, enfatizando la participación y la acción conjunta. A través de un ciclo continuo de reflexión y acción, se analizarán las acciones y resultados intermedios, se planificarán avances y se actuará en consecuencia, tanto a nivel individual como grupal. El proceso de ejecución del proyecto se dividirá en tres fases. En primer lugar, se desarrollará una guía metodológica para la bio-alfabetización, que servirá como marco de referencia para llevar a cabo las

acciones educativas y de concienciación en los parques y áreas protegidas.

Luego, se procederá con la construcción e implementación de la aplicación de realidad aumentada, que constituirá una herramienta fundamental para la entrega de información y conocimientos a los visitantes de manera interactiva y envolvente. Esto también incluye un proceso de pruebas de usuario de baja y alta fidelidad con el fin de garantizar una adecuada experiencia de usuario y usabilidad con la herramienta. En la tercera fase, se hará el proceso de divulgación y capacitación.

La capacitación promoverá que los responsables de la gestión de los parques y áreas protegidas realicen una correcta implementación y aprovechamiento de la tecnología de realidad aumentada en el contexto de la bio-alfabetización, con el fin de mejorar la experiencia turística.

Palabras clave: bioalfabetización, realidad aumentada, áreas silvestres protegidas, turismo

PROYECTO 44: Transformación Digital Corporación Hortícola Nacional y PYMES asociadas

Fecha de inicio y finalización: Del 01 de enero 2024 al 31 de diciembre 2024

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Otras ingenierías y tecnologías

Escuelas participantes:

Proponente: Escuela de Producción Industrial

Participantes: No tiene

Extensionista Coordinador: Dra. Marcela Meneses Guzmán

Contacto: mameneses@tec.ac.cr

Resumen:

El Plan estratégico de la Corporación Hortícola Nacional plantea incorporar la tecnología y digitalización. El objetivo de este proyecto es primero evaluar con un alto entendimiento el nivel de madurez digital que poseen CHN y sus afiliados, caracterizando este nivel para reconocer cuál es su punto de partida y oportunidades a enfrentar en un proceso de digitalización, de acuerdo con el sector y contexto en la que se desempeña.

Este resultado lleva a reconocer las necesidades de digitalización, requerimientos de la automatización, el nivel de tecnologías avanzadas que posee o no, pero también la combinación de diversas soluciones, capaces de insertarse en todas las actividades organizacionales; por tanto, permite la claridad para implementar un proceso de planificación hacia la digitalización. El beneficio inmediato es permitirse conocer la ruta a seguir y definir cuáles y cómo plantear y los proyectos futuros; además de estar preparados para participar de oportunidades ofrecidas por el gobierno, las universidades u otros.

Esta forma de trabajo que se implementará será basada en metodologías existentes, revisadas y reorganizadas en un modelo de trabajo que se materializará en una herramienta o guía base para su aplicación y medición de nivel de madurez en la Corporación como organización y de sus afiliados. Este mismo modelo de trabajo permitirá tener claridad sobre lo que hay que considerar en proyectos de mejora, así como las capacidades necesarias para la detección de oportunidades, la

visualización de adaptación de tecnologías y las necesidades que se proyectan para su implementación.

La propuesta contribuye a disminuir la incertidumbre y las reticencias que todo proceso de cambio lleva consigo, ofreciendo la claridad para plantear y emprender el camino de la transformación mediante pautas a seguir y priorizando proyectos. Esto se pretende llevar a cabo con un trabajo conjunto y activo de la contraparte, extensionistas y el trabajo de estudiantes asistentes y de proyecto de graduación de la Escuela de Ingeniería en Producción Industrial o de otras escuelas como ATI. Los proyectos que se definan pueden ser oportunidades para que en futuro otros estudiantes atiendan estas necesidades ya sea en la Corporación como organización o en cada uno de sus afiliados.

Palabras clave: Madurez Digital, Transformación Digital, Industria 4.0, Automatización, Hoja de ruta